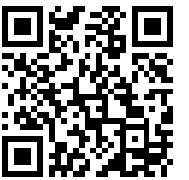
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Library
of the
University of Wisconsin

Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Fünfte Reihe. Fünfter Band.

Jahrgang 1872.

Mit eilf Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Zweihundertundfünfter Band.

Jahrgang 1872.

Mit eilf Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Digitized by Google

131405
JUL 20 1883
S
H61
205

Inhalt des zweihundertundfünften Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Martin's Dampfkolben. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 1

II. Watson und Andrews' Sicherheitsventil für Schiffsmaschinen. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 1

III. Ueber ein neues Control-Federmanometer von Löhdefink in Hannover und über die Zuverlässigkeit der Federmanometer; von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. I. 2

IV. Ueber den Bolzano'schen Klarkohlenrost; von Professor Gustav Schmidt in Prag. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 5

V. Harden's Achsenlager und Gleitflächen aus Glas. Mit einer Abbildung 20

VI. Teague's geräuschlose Pumpenklappe. Mit einer Abbildung . . 22

VII. Sellers' Dampfhammer. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . . 22

VIII. Stiles und Parker's verbesserte Prägmaschine und Fallhammer. Mit Abbildungen auf Tab. I. 23

IX. Shelley's verbessertes Wagenrad. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 26

X. Verbesserte Thürconstruction für Eisenbahnfahrzeuge. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 27

XI. Coogan's Lederzurichtmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 27

XII. Toselli's dynamischer Refrigerator. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 28

XIII. Der Maischkühl-Apparat von L. Siemens. Mit Abbildungen auf Tab. I. 29

XIV. Judkin's Gasregulator. Mit einer Abbildung auf Tab. II. . . 30

XV. J. Stearns' System, auf einem einzigen Drahte gleichzeitig nach beiden Richtungen zu telegraphiren. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 31

XVI. Ueber eine neue Form der Noë'schen Thermosäule; von Professor Dr. A. v. Waltenhofen in Prag. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 33

XVII. Ueber einige Wirkungen des Eindringens der Geschosse in verschiedene Medien, und über die Unmöglichkeit einer Schmelzung der Bleikugeln in den durch Schußwaffen hervorgebrachten Wunden; von Prof. L. Melsens 36

XVIII. Beiträge zur Glastechnik; von Eduard Siegwart 39

XIX. Ueber die Darstellung des Thalliums im Großen; von Max Schaffner in Aussig 55

XX. Ueber die Werthprüfung der im Handel vorkommenden Jodsorten; von Prof. J. A. Wanklyn 57

XXI. Ueber ein neues Druckverfahren auf Zeuge, mittelst metallischer Niederschläge; von E. Vial 60

Digitized by Google

XXII. Ueber die Sulfosäuren des Anilinblaus; von E. Bulk in Barmen . 61

XXIII. Ueber das Ansehen der Milch unter dem Mikroskop, vor und nach dem Butterschlagen und Abrahmen; von Bouſſingault. Mit Abbildungen auf Tab. II. 65

XXIV. Ueber die Anwendung des Dynamits zum Eissprengen; von Gobin, Brücken- und Straßenbau-Ingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 68

Miscellen.

Amerikanische Wagenräder aus Papierstoff 71. Saladin's mikrometrische Zeigerwaagen 71. Hentschel's Wassermischhahn 72. Neues Verfahren zum Oeffnen der Cylinder bei der Tafelglasfabrication, von Boëtius 72. Ueber das Vorkommen von Selen in der Schwefelsäure aus französischen Fabriken; von J. Personne, Lamy und A. Scheurer-Kestner 73. Ueber die Fabrication der rauchenden Schwefelsäure in Böhmen; von E. V. Jahn in Pardubitz 74. Abscheidung von Schwefel aus Schwefelwasserstoff, nach W. Weldon 74. Ueber die Gewinnung des Chilesalpeters und die Jodgewinnung in Tarapaca; von Professor Dr. Rudolph Wagner 75. Darstellung von reinen zinnsauren Alkalien 76. Darstellung von chlorsaurem Kali, nach W. Hunt in Normanton 77. Ueber die Verwendung des schwefligsauren Kalkes in der Brauerei; von Victor Grießmayer 77. Kreide zum Zeichnen auf Tuch u. dergl.; von Prof. Dr. Marx in Stuttgart 77. Ueber ein neues Zersetzungsproduct aus käuflichem Anilin; von R. Braun und Ph. Greiff 78. Zur Beschaffung von Albumin für Druckfabriken 78. Ueber den Benzoesäuregehalt des Gaswassers; von H. Reinsch 79. Ueber die Wirkung des Sonnenlichtes auf Olivenöl; von Luigi Moschini 79. Ueber Apomorphin als Brechmittel 79. Neue Einbalsamirungsmethode 80.

Zweites Heft.

Seite

XXV. Dampfpumpe für Zuckerfabriken, von Manlove, Alliott und Comp. in Nottingham (England). Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 81

XXVI. Ueber unterirdische Wasserhaltungsmaschinen in England; von Carl Haber 82

XXVII. Ueber eine schwebende Eisenbahn für Zwecke des Hausbedarfes; von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. III. 88

XXVIII. Th. Shaw's Rammmaschine mit Schießpulverbetrieb; Bericht von F. C. Prindle über ihre Wirksamkeit an dem neuen Landungsquai zu League Island (Amerika). Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 90

XXIX. Weldon's Heupresse. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . 93

XXX. E. Motz's expandirbarer Kurbelzapfen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 94

XXXI. Verbesserter Schubstangenkopf. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . 95

XXXII. Gowan's Bohrmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 95

XXXIII. Verbesserter Bohrkopf für Holzbearbeitungsmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 96

XXXIV. Verbesserter Drillbohrer von E. Whitus in Philadelphia (Amerika). Mit Abbildungen auf Tab. IV. 97

XXXV. Warsop's Rohrschlüssel. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 97

XXXVI. Neue Schraubenmutter-Sicherung. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 98

XXXVII. Whitwell's Ventil für Winderhitzungsapparate. Mit Abbildungen auf Tab. III. 98

Digitized by Google

Seite

XXXVIII. Prof. Palmieri's Seismograph zur Beobachtung der Erdstöße, welche den Eruptionen des Vesuvs vorangehen und dieselben begleiten. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 99

XXXIX. Die neue Bunsen'sche Chromsäure-Batterie; von Joh. Müller in Freiburg i. B. 104

XL. Neue Beispiele von der Gefährlichkeit der Nachbarschaft metallischer Massen während eines Gewitters; von W. de Fonvielle. 109

XLI. L. Schwendler's Methode, die Isolatoren an Telegraphenstangen zu prüfen. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 111

XLII. Ueber Bessemer- und Tiegel-Gußstahl. 113

XLIII. Ueber Darstellung eines krystallisirten Phosphoreisens; von Sidot . 118

XLIV. Pyrometrische Bestimmung englischer Dinas-Fabricate, sowie des als Rohmaterial verwendeten Dinas-Sandsteines; von Dr. Carl Bischof . 120

XLV. Ueber Concentration der Schwefelsäure; von R. Hasenclever. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 125

XLVI. Ueber Ultramarin-Verfälschung; von E. Fürstenau . . . 130

XLVII. Ueber die Untersuchung des Bienenwachses auf seine Verfälschungen; von Eduard Donath, technischem Chemiker in Brünn 131

XLVIII. Beiträge zur Technologie der Gerbstoffe; von Prof. Dr. Rud. Wagner in Würzburg 137

XLIX. Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium des Carolinum zu Braunschweig.
Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei; von A. Reimer 143

Miscellen.

Kolossaler Dampfer 169. Das Bessemern auf der Königin-Marienhütte bei Zwickau 169. Angebliche Zersetzungserscheinungen des Manganchlorürs; von Dr. J. Bayer in Brünn 170. Ueber die als Desinfectionsmittel im Handel vorkommende alzsaure Thonerde; von Dr. Alexander Müller 171. Die neue Anilinfarbe „Rosa"; von Prof. Dr. Bronner in Calw 172. Grenade, ein neuer Farbstoff; von Dr. M. Reimann 174. Ueber den Giftgehalt der Anilinfarben; von Ferdinand Springmühl 174. Anfertigung von Knöpfen, Perlen, Dominosteinen ꝛc. aus Speckstein-Abfällen, von J. v. Schwarz in Nürnberg 176. Entfernung von Tintenflecken aus farbigen Stoffen 176. Verbesserte Schreibtinte 176.

Drittes Heft.

Seite

L. Ueber die tragbare Eisenbahn für landwirthschaftliche Zwecke nach der Construction des Civilingenieurs und Zuckerfabrikanten H. Corbin zu Lizy-sur-Ourcq. Mit Abbildungen auf Tab. V. 177

LI. Westinghouse's atmosphärische Eisenbahnbremse. Mit einer Abbildung 180

LII. Massey's rotirende Dampfmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. V. 182

LIII. Long's Dampfmaschinen-Regulator. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 184

LIV. Wallis und Steevens' Vorwärmer für Locomobilen ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. V 184

LV. Fleury's Wassermesser. Mit Abbildungen auf Tab. V 185

Digitized by Google

Seite

LVI. Schmieranordnung für Propellerwellen-Kuppelungen. Mit Abbildungen auf Tab. V 187

LVII. Smith's mechanischer Antrieb für Bohrgeräthe ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. V 187

LVIII. Batho's Façon-Fräsmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. V . 189

LIX. Eine neue Wasserluftpumpe; von C. Christiansen. Mit einer Abbildung 190

LX. Die conjugirten Punkte der Sammellinsen; von Joh. Müller in Freiburg i. B. Mit einer Abbildung 191

LXI. Die Bunsen'sche Tauch-Batterie; von Joh. Müller in Freiburg i. B. (Zweite Mittheilung.) Mit Abbildungen auf Tab. VI. 193

LXII W. Thomson's Schreibapparat für transatlantische Telegraphen. Mit Abbildungen auf Tab. VI 197

LXIII. Ueber zweckmäßige Gasentwickelungs-Apparate; von B. Wartha. Mit Abbildungen auf Tab. VI 203

LXIV. Der Rechtsbestand des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums vom Standpunkte der Thatsachen; von Dr. H. Seger, Secretär des deutschen Vereines für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement. Mit Abbildungen auf Tab. VII 205

LXVI. Ueber Spiegeleisen-Erzeugung; von Prof. D. Forbes . . . 220

LXVII. Ueber die Bestimmung des Kohlenstoffes im Roheisen, Stabeisen und Stahl, durch Verbrennung desselben mit Kupferoxyd im Vacuum der Sprengel'schen Luftpumpe; von John Parry, Chemiker der Ebbw Vale Eisenwerke in Wales 227

LXVIII. Ueber die Zusammensetzung der Laugen, welche behufs der Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen durch Oxydation und Auslaugen derselben erhalten werden; von C. Stahlschmidt . . 229

LXIX. Darstellung reiner Chlorwasserstoffsäure aus unreiner rauchender Salzsäure; von Emil Zettnow 247

LXX. Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium des Carolinum zu Braunschweig.
Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei; von A. Reimer. (Fortsetzung.) 248

LXXI. Ueber die Fabrication der Anilinfarben; von Girard und de Laire. 267

Miscellen.

Wilson's Patent-Impermeator 271. Ueber Mushet's Specialstahl 271. Ueber die Rothfärbung des Bleiweiß 271. Ueber Prof. Klinkerfues' galvanische Gaszünder für Straßenlaternen 272. Ueber Verwendung des Glycerins als Füllungsmaterial der Gasuhren 273. Zur mikroskopischen Photographie; von L. Erckmann 274. Ueber Jodstärke; von E. Duclaux 274. Ueber Oelextraction mit Schwefelkohlenstoff; von F. Fischer 274. Ueber Dégras (Lederschmiere) 275. Ueber die Löslichkeit des Rohrzuckers in Alkohol und Wasser bei verschiedenen Temperaturen; von C. Scheibler 276. Ueber die Anwendung der in Collodium gelösten Anilinfarben; von F. Springmühl 277. Bewährter Anstrich, um das Holz gegen Feuer zu bewahren; von Fr. Sieburger 277. Borsäure als Conservirungsmittel für Milch und Bier; von A. Hirschberg 278. Ueberseeische Versendung von Butter in Blechbüchsen, nach Urban Schmidt in Copenhagen 279. Verfälschung des chinesischen Thees 279. Züchtung der Yamamay-Seidenraupe in Württemberg 280. Kieselguhr (Infusorienerde) 280.

Digitized by Google

Viertes Heft.

Seite

LXXII. Ueber die mechanischen Anwendungen des vulcanisirten Kautschuks; von J. Syme. Mit Abbildungen auf Tab. VII 282

LXXIII. Verzeichniß einiger für die Technik bemerkenswerthen Geschwindigkeiten; von Prof. Dr. E. Hartig 289

LXXIV. Walsh's Wasserrad-Regulator. Mit Abbildungen auf Tab. VIII 295

LXXV. Popovics' Glorine zur Ermöglichung von Massen-Transporten, insbesondere für Truppen und Kriegsmaterial. Mit einer Abbildung auf Tab. VII 297

LXXVI. Marché's eiserne Räder für die zu Terrassirungsarbeiten dienenden Handkarren. Mit Abbildungen auf Tab. VII 300

LXXVII. Peart's Selbstschmierung für Grubenwagenräder Mit einer Abbildung auf Tab. VII 301

LXXVIII. Jarboe's verstärktes Schmirgelrad. Mit Abbildungen auf Tab. VII 301

LXXIX. Kershaw's Schraubenschneidmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. VII 302

LXXX. Walkington's Doppelmeißelhalter für Metallhobelmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. VII 302

LXXXI. J. Lefebvre's verbesserte Böschungswaage und Anlegelibelle. Mit Abbildungen auf Tab. VII 303

LXXXII. Bottomley's einfache constante Batterie. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII 304

LXXXIII. Ueber eine neue galvanische Säule ökonomischer Construction; von Gaiffe 305

LXXXIV. Ueber die Anwendung der Wasserluftpumpe beim Abdampfen, Destilliren, Filtriren ꝛc. im Vacuum; von F. A. Wolff und Söhnen in Heilbronn. Mit Abbildungen auf Tab. VIII 305

LXXXV. Der Rechtsbestand des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums vom Standpunkte der Thatsachen; von Dr. H. Seger, Secretär des deutschen Vereines für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement. Mit Abbildungen auf Tab. VII. (Schluß) 311

LXXXVI. Ueber Entkohlung des Eisens; von Dr. Sterry Hunt . . . 330

LXXXVII. Ueber die Bestimmung des Mangans im Roheisen, Stahl und Stabeisen; von F. Keßler 332

LXXXVIII. Ueber den basischen kohlensauren Kalk in hydraulischen Cementen; von A. G. Schulatschenko 335

LXXXIX. Ueber ein verbessertes Verfahren zur Chlorimetrie; von G. Davis 353

XC. Tessié du Mothay's neues Verfahren zur Fabrication von reinem Chlor und von Unterchlorigsäuresalzen 356

XCI. Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium des Carolinum zu Braunschweig.
Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei; von A. Reimer. (Fortsetzung) 358

XCII. Anfertigung des sogenannten Pariser Lackes zum Ueberziehen von Holzstechereien ꝛc.; von Dr. R. Gräger 382

Digitized by Google

Miscellen.

Macnavi's eiserner Oberbau 384. Gewinnung des Messings aus gemischten Eisen- und Messing-Bohrspänen 384. Die Fabrication der sogen. Quarz- und Flintsteine aus Wales 384. Ueber J. Stearns' System, mit einem einzigen Drahte gleichzeitig nach beiden Richtungen zu telegraphiren 385. Neue Methode zur Nachweisung des Fuchsins; von Giuseppe Romei 386. Oelbeize für Anilinfarben 386. Ueber die Benutzung der Molybdänsäure zum Blaufärben der Seide 387. Neues Ponceau mit Fuchsin auf Baumwolle 387. Violett Exton auf Mooswolle 387. Schwarz auf ganz- und halbwollenen Doubles 387. Verfahren zum Appretiren der matten Tuche. 388. Bleistift- und Tuschzeichnungen vor dem Verwischen zu bewahren 388. Bier auf eine Beimischung von Zuckercouleur zu prüfen 388. Essigsäure im Weine zu bestimmen 388. Löslichkeit des Rohrzuckers in Mischungen von Alkohol und Wasser, nach C. Scheibler 389. Neues Klebmittel 389. Der Zuckerkalk als Binde- und Lösungsmittel für Leim behufs Anfertigung von flüssigem Leim; von C. Puscher 390. Einfaches Verfahren, Reps-, Mohn- und Leinöl zu bleichen; von C. Puscher 390. Bereitung der Fußbodenwichse, nach Prof. Dr. Neßler 391. Ueber das Färben und Trocknen natürlicher Blumen; von C. Puscher 391.

Fünftes Heft.

Seite

XCIII. Notizen aus der Londoner internationalen Ausstellung 1872; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. IX . 393
A. Baumwollspinnerei-Maschinen. — 1. Chanfourier's Egrenirmaschine. — 2. Platt's doppeltwirkende Egrenirmaschine. — 3. Entkörnungsmaschine von Dobson und Barlow. — 4. Ashworth's Kardenbeschlag aus Flachdraht. — 5. Selbstthätige Abstellvorrichtung für Streckmaschinen, von Dobson und Barlow. — B. Weberei-maschinen. — 6. Richardson's pneumatischer Schützenantrieb.

XCIV. Hansen's Typen-Schreibmaschine auf der Copenhagener Industrie-Ausstellung. Mit einer Abbildung auf Tab. X 398

XCV. Neue Riemen-Verbindung; von C. Fürstenau. Mit Abbildungen auf Tab. IX 400

XCVI. Gillet's Sicherheitsschwimmer für Dampfkessel. Mit Abbildungen auf Tab. X 401

XCVII. Prall's selbstthätige Vacuum-Dampfpumpe. Mit Abbildungen auf Tab. X 403

XCVIII. Das neue Balancier-Gebläse in Kladno; von Prof. Gustav Schmidt in Prag 406

XCIX. Roberts' Schlauchkuppelung. Mit Abbildungen auf Tab. X . . 411

C. Der Papinische Topf und seine Anwendung in der Hauswirthschaft; von Prof. Junichen in Luzern 412

CI. Ed. Carré's Apparat zur Eiserzeugung mittelst der Luftpumpe. Mit Abbildungen auf Tab. X 417

CII. Neues Verfahren zum Concentriren der Schwefelsäure; von A. de Hemptinne. Mit Abbildungen auf Tab. IX 419

CIII. Arbeiten aus dem chemisch-technologischen Laboratorium in Graz; von Prof. Dr. H. Schwarz 424
1. Analyse krystallisirten und amorphen Flaschenglases. — 2. Venetianische Mosaikgläser. — 3. Thonerde-Goldpurpur. — 4. Darstellung von krystallisirtem Traubenzucker. — 5. Dynamit. — 6. Entfärbende Wirkung der Knochenkohle.

Digitized by Google

Seite

CIV. Einiges über den Bessemerproceß; von Dr. F. Keßler . . . 436

CV. Ueber den Mangangehalt verschiedener Stahlsorten; von Dr. F. Keßler 439

CVI. Zur Bestimmung des Zinkes in Legirungen durch Verflüchtigung desselben im Wasserstoffstrome; von M. Burstyn 440

CVII. Die Benutzung des Abfalles von verzinnten Eisenblechen . . . 440

CVIII. Ueber Reibfarben; von Prof. W. Stein 443

CIX. Das praktische Pigmentdruckverfahren 447

CX. Untersuchungen über das Safranin, von A. W. Hofmann und A. Geyger 450

CXI. Ueber ein von M. Ziegler angegebenes Verfahren zur Bestimmung des Werthes der Albuminsorten; von de Coninck 454

CXII. Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium des Carolinum zu Braunschweig.

Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei; von A. Reimer. (Schluß) 457

CXIII. Ueber Mehlexplosionen in Mühlen 485

Miscellen.

Wendt's patentirte Torsions-Tragfedern 487. Eine höchst wahrscheinliche Ursache der Kesselexplosionen 487. Ueber Mushet's Specialstahl; von Professor Fr. Kick in Prag 488. Ueber Reduction des Thalliums aus dem Chlorür; von Professor F. Wöhler 490. Ueber Lösung des Kupferoxydes in Kali 490. Weißer Anstrich auf Metallflächen; von Dr. Sels in Neuß a. Rh. 490. Prüfung von Jodkalium auf jodsaures Kali 490. Ueber Schwarzfärbung des Paraffins und anderer Leuchtmaterialien; von Prof. Böttger 490. Die Anfertigung einer den kräftigsten chemischen Agentien widerstehenden schwarzen Stempelfarbe zum Bedrucken leinener und baumwollener Gewebe; von Prof. Böttger 491. Zur Theorie des Alaunirens der Wolle 491. Neues Haarzerstörungsmittel; von Prof. Böttger 492. Anwendung der Carbolsäure bei der Lederbereitung; von Baudet 492. Ueber Carbolsäure als Desinfectionsmittel 493. Unterscheidung vom Kreosot und Carbolsäure 494. Ueber Salzen des Fleisches; von Prof. Dr. Neßler 494. Ein natürliches Wetterglas; von L. Hermann 495. Nachweisung der Blausäure bei Vergiftungen 496.

Sechstes Heft.

Seite

CXIV. Notizen aus der Londoner internationalen Ausstellung 1872; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman. Mit Abbildungen auf Tab. XI. (Fortsetzung.) 497

C. Papierfabrication. — 7. Curtis' Schneidmaschinen für Lumpen, Seile u. drgl. — 8. Kautschukventile für Pumpen in Papierfabriken ꝛc. — 9. Tidcombe's Papierschneidmaschine. — D. Neue Erfindungen. — 10. Clarke's Scherenkrahn. — 11. Thal's Doppelt-Dampfhammer. — 12. Stroudley's Rampen für entgleiste Eisenbahnfahrzeuge.

CXV. Thomas Allison's Nietvorrichtung für Leder. Mit einer Abbildung auf Tab. XI 501

CXVI. Verbesserte Construction des Prony'schen Zaumes; von Prof. Carl Werfin in Prag. Mit Abbildungen auf Tab. XI 502

CXVII. Ueber eine eigenthümliche Kesselsteinbildung im Dampfraume der Dampfkessel; von Eduard Mategczek 504

CXVIII. Lilley's Schmierapparat für Dampfcylinder. Mit Abbildungen auf Tab. XI 508

Digitized by Google

Seite

CXIX. Giffard's Kolben. Mit Abbildungen auf Tab. XI . . . 508

CXX. Ueber die Rücksichten der öffentlichen Gesundheitspflege auf das Arbeiten in comprimirter Luft; von Prof. Dr. Hermann Friedberg . . . 509

CXXI. Prof. Colladon's Methode, Gas und Luft behufs der Verwendung als Triebkraft zu comprimiren 519

CXXII. Ueber den Dampfstrahl-Luftexhaustor und seine Anwendung; von C. W. Siemens 521

CXXIII. Neues Beispiel der Gefährlichkeit von Metallmassen während eines Gewitters; von W. de Fonvielle 523

CXXIV. Ueber ein nautisches Photometer; von Dr. J. Hopkinson. Mit Abbildungen auf Tab. XI 524

CXXV. Ueber Doray's System der Projection für öffentliche Vorträge; Bericht von Lissajous 527

CXXVI. Pyro-Plattirung, ein Verfahren beim Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen und besonders beim Versilbern von Eisen und Stahl; von J. Baynes Thompson 528

CXXVII. Bestimmung des Sauerstoffes im entkohlten Bessemermetall vor Zusatz des Spiegeleisens, Betrachtung der Wirkungsweise des Spiegeleisens, Ersatz desselben und Problem eines Bessemer-Gusses ohne Blasen; von Dr. August Bender in Berlin 531

CXXVIII. Ueber das Feinen des spröden Goldes in der Münze zu London; von E. Dumas, Probirer am Bureau de la garantie zu Paris. Mit einer Abbildung 535

CXXIX Ueber eine neue Doppelverbindung von Schwefelgold und Schwefelsilber; von M. Pattison Muir 540

CXXX. Ueber die Einwirkung verdünnter Salzlösungen auf Blei; von M. Pattison Muir 542

CXXXI. Ueber eine rasch ausführbare Bestimmung der Phosphorsäure, der Magnesia und des Kalkes; von G. Ville 546

CXXXII. Untersuchung einiger Gaswässer aus Gasanstalten und über den Gehalt der Steinkohlen an Chlorverbindungen; von Dr. G. Th. Gerlach aus Kalk bei Cöln a. Rh. 552

CXXXIII. Ueber die Gegenwart von Eiweiß in neutralen Fetten und ein neues Verfahren zur Gewinnung von Stearin- und Palmitinsäure; von W. Lant Carpenter 560

CXXXIV. Ueber die Methoden zur Unterscheidung und Trennung von Seide, Wolle und Pflanzenfasern in gemischten Geweben; von Emil Kopp . 563

CXXXV. Ueber das Noctilucin; von T. L. Phipson 571

Miscellen.

Entscheidung des preußischen Handelsministers, die Druckprobe von Dampfkesseln betreffend 573. Ueber Wassermesser 573. Ueber Eisenmangan für den Bessemerproceß 574. Verfahren zum Schmelzen von metallischem Arsen; von Dr. J. W. Mallet 575. Das Tannin; von Dr. C. M. Kurtz 576. Verfahren zur Aufbewahrung des Albumins für photographische Zwecke 577. Holtz's bengalisches Feuer; von Dr. Emil Jacobsen 577. Anwendung des Ozons in Amerika, um dem Kornbranntwein seinen brenzlichen Geschmack zu benehmen, sowie zur Essigfabrication; von Widemann 577. Ueber unexplodirbare leichte Petroleumöle 578. Verfahren, Möbeln von rohem Holz das Ansehen von polirtem Mahagoniholz zu geben 578. Verfahren, getragene weiße wollene Jacken ꝛc. zu waschen; von Prof. Artus 579. Holländisches Limonadepulver 580. Berichtigungen 580.

Digitized by Google

I.

Martin's Dampfkolben.

Nach dem Engineer, Mai 1872, S. 345.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Der im Jahrgang 1869 des polytechnischen Journals Bd. CXCIV S. 290 beschriebene Dampfkolben von T. H. Martin in Swansea hat in der Zwischenzeit die in Figur 19 und 20 dargestellte verbesserte Gestalt erhalten.

Bekanntlich liegt dieser Kolbenconstruction die Idee zu Grunde, den Kolbenring durch den Ueberdruck des Dampfes auf der einen oder anderen Kolbenseite gegen die Cylinderwand anzudrücken, also eine um so größere Dichtung zu erzielen, je höher die Dampfspannung wird.

Wie aus den betreffenden Abbildungen zu entnehmen ist, wird, je nach dem Ueberdruck im Cylinder, das aus einem Stück hergestellte Ventil im Kolben abwechselnd umgestellt und der Eintritt des Dampfes zum Dichtungsring auf der einen Seite geöffnet, auf der entgegengesetzten dagegen abgeschlossen, so daß eine directe Communication beider Cylinderseiten durch das Kolbenventil nie entstehen kann.

II.

Watson und Andrews' Sicherheitsventil für Schiffsmaschinen.

Nach dem Engineer, Mai 1872, S. 344.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Um den Einfluß der Bewegungen eines Schiffes auf das Sicherheitsventil unschädlich zu machen, ließen sich die Ingenieure Watson und Andrews in Gateshead-on-Tyne die in Figur 6 veranschaulichte

Digitized by Google

Construction patentiren. Der Ventilkörper ist kugelförmig und ruht deßhalb auch in geneigter Lage richtig auf dem Sitz.

Um das sphärisch geformte Ventil behufs Untersuchung lüften zu können, hängt es an einem Arm mittelst einer Kette, welche das durch den Dampfdruck etwa bedingte Aufsteigen des Ventiles nicht hindert.

Das nebenan ersichtliche Sicherheitsventil gewöhnlicher Construction ist nur der behördlichen Vorschriften wegen angebracht, da die neue Anordnung noch nicht amtlich erprobt ist.

III.

Ueber ein neues Control-Federmanometer von Löhdefink in Hannover und über die Zuverlässigkeit der Federmanometer; von Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1872 S. 114.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Von den Bestimmungen in der Bekanntmachung des Herrn Reichskanzlers vom 29. Mai 1871, betreffend allgemeine polizeiliche Vorschriften über die Anlegung von Dampfkesseln[1], welche sich zur Freude aller Betheiligten durch Präcision und große Vereinfachung (gegenüber früheren Gesetzen ꝛc.) auszeichnen, hat wohl keine größere Befriedigung als die erzeugt, welche (nach §. 9) die Verwendung guter Federmanometer zulässig macht und auch (in §. 13) den prüfenden Beamten derartige Manometer als Control-Instrumente in die Hand gibt.

Nächstdem hat die Ausführung des glücklichen, höchst anerkennungswerthen Gedankens befriedigt, das amtliche Control-Federmanometer aus zwei Instrumenten derselben Bauart zusammenzusetzen, indem der Schluß als ganz richtig zu bezeichnen ist, daß zwei solche, sonst ganz gleiche Federmanometer, höchst wahrscheinlich niemals denselben Fehler annehmen werden, die Nichtübereinstimmung beider also, auf einen eingetretenen Fehler aufmerksam machen muß.

Diese vorzugsweise von O. M. Hempel in Berlin angefertigten Control-Federmanometer[2] haben nun den ebenfalls als Erbauer sehr

[1] Polytechn. Journal Bd. CCII S. 2.

[2] Beschrieben in den Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1867 S. 85. — Daraus mitgetheilt im polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVII S. 125.

Digitized by Google

guter Federmanometer (nach Bourdon's System) bekannten Mechaniker Löhdefink in Hannover veranlaßt, ein Control-Manometer zu construiren, welches compendiöser (leichter an Gewicht) und dadurch auch bequemer zum Tragen in einer Kleidertasche ist, als das Hempel'sche. Fig. 1 und 2 stellen Löhdefink's Control-Manometer in wahrer Größe dar, wobei man zuerst erkennt, daß hier nicht (wie bei Hempel) zwei getrennte, sonst ganz gleiche Instrumente in zwei nebeneinander befindlichen Gehäusen, sondern zwei derartige Instrumente in einem und demselben Gehäuse, beziehungsweise über- und untereinander, angebracht sind.

Sodann bemerkt man ferner, daß Löhdefink auch hier (wie bei seinen bekannten Manometern) das Bourdon'sche Princip der platten Spiralröhren A und a beibehalten und auch sonst bekannte Detailanordnungen in Anwendung gebracht hat. Zum raschen, übersichtlichen Verständnisse sind in den Abbildungen alle wesentlichen Theile beider über- oder hintereinander liegender Manometer überall mit denselben, nur beim vorderen Instrumente mit großen, beim hinteren mit kleinen Buchstaben bezeichnet. Das bekannte Zahnbogenvorgelege F, G und f, g zur Multiplication der Ausdehnungen beziehungsweise der Röhren A und a, hält Löhdefink auch für Control-Manometer für geeignet, sowie auch die bekannten Spiralfedern H und h angebracht wurden, wodurch die Spielräume zwischen den Radzähnen und den verschiedenen Lagerzapfen ausgeglichen werden sollen, welche sonst Schwankungen der Zeiger K und k veranlassen und den sicheren Rückgang auf den Nullpunkt der Scala beeinträchtigen.

Hinsichtlich überdieß vorhandener Theile der beigegebenen Abbildungen, dürfte noch auf die hier beibehaltene, in Hannover zeither gebräuchliche Flantschverbindung α, β, γ aufmerksam zu machen seyn, die sich recht gut auch bei den neuen (Hempel'schen) amtlichen Control-Manometern benutzen läßt, wenn man die (ebenfalls hannoverschen) in Fig. 4 (in wahrer Größe) abgebildeten Schraubenzwingen a, b, c in Anwendung bringt, welche bei kräftiger Construction und gutem Material sich keineswegs so biegen, als man zuweilen anzunehmen pflegt.[3] Für den Bezirk der königl. Polizeidirection Hannover war die Beibehaltung der genannten Flantschverbindung, für die bereits im Betriebe befindlichen Kessel (älterer Concessionszeit) schon deßhalb wünschenswerth, als man nicht

[3] Löhdefink hat sein Control-Manometer so angeordnet, daß es ebensowohl zur bisherigen hannoverschen Flantschverbindung als zu der neuen, mit sogenanntem Manometer-Träger paßt. Man sehe hierzu die Schraubenanordnung m, p, q in Fig. 1 und 2.

Digitized by Google

ohne Noth die Entfernung dieser sonst zweckmäßigen (sehr einfachen) Anordnung und deren Ersatz durch den Manometerträger gebieten wollte, welcher den Hempel'schen Control-Instrumenten beigegeben zu werden pflegt.[4]

Fig. 5 zeigt ferner ein in zwei Ansichten gezeichnetes Stahlplättchen, welches als Auflage beim Hempel'schen Control-Manometer benutzt wird und gegen dessen Mitte man die Spitze c der Schraube b, b des Bügels a, a wirken läßt, damit der Verbindungs- und Flantsch-Steg des gedachten amtlichen Manometers nicht beschädigt wird. Daß in Fig. 2 mit dem Buchstaben P ein Kessel-Manometer angedeutet wird, an dessen Flantsch α, β ein Löhdefink'sches Manometer zur Controlle angebracht ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Obwohl es ferner eine längst bekannte Sache ist, daß alle Federmanometer, wie vortrefflich sie auch angeordnet und ausgeführt (gearbeitet) seyn mögen, nach kürzerer oder längerer Zeit unrichtig werden können, auch die königlich preußische technische Deputation zwei Feder-Manometer vorzugsweise nur deßhalb neben einander angeordnet hat, um rechtzeitig auf etwa entstandene Unrichtigkeiten aufmerksam zu machen, so dürfte es doch nicht ganz überflüssig seyn, die interessanten vergleichenden Versuche in Erinnerung zu bringen, welche mit einer großen Anzahl von Federmanometern verschiedener Constructeure auch bei der letzten Ausstellung von Maschinen und Geräthen der königl. englischen Ackerbau-Gesellschaft angestellt wurden (mitgetheilt im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCII S. 473).

Von mir amtlich zu Gebot stehenden Control-Manometern, von Hempel in Berlin, Bourdon in Paris (Manomètre etalon), von Löhdefink in Hannover, letztere beiden einfache Instrumente, und von Schäffer und Budenberg in Magdeburg, doppeltes Instrument (aus zwei Manometern derselben Bauart zusammengesetzt), stimmen nicht zwei völlig mathematisch überein, allerdings hinlänglich zum Controlzwecke der Dampfkessel. Alle diese Thatsachen mahnen jedoch den controllirenden Beamten zur größten Vorsicht und zur Prüfung seines (amtlichen) Control-Manometers mit vorhandenen offenen Quecksilber-Manometern, wozu zunächst die Haupt-Locomotiv-Reparaturwerkstätten

[4] In der bereits citirten Zeitschrift des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, Jahrgang 1867 (polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 125), wird ausdrücklich hervorgehoben, daß es dem Kesselbesitzer überlassen wird, wie er die Vorrichtung zur Anbringung des Manometers und des Wasserhahnes einrichten will, wenn beide nur ihrem Zwecke entsprechend gemacht werden. Beiläufig gesagt, wenden die hannoverschen und braunschweigischen Revisoren statt des (Hempel'schen) Wasserhahnes eine einfache, leicht einzuschaltende, heberförmig gebogene (kurze) Kupferröhre an, welche wenig wiegt und leicht in die Tasche gesteckt werden kann.

Digitized by Google

der Eisenbahnen die beste Gelegenheit bieten, indem diesen, nach §. 8 des Bahnpolizei-Reglements vom 3. Juli 1870, das Halten eines offenen Queckfilber-Manometers zur Prüfung ihrer Federwaagen und Federmanometer zur besonderen Pflicht gemacht ist.

IV.

Ueber den Bolzano'schen Klarkohlenrost; von Professor Gustav Schmidt in Prag.[5]

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die „Technischen Blätter" 1871 S. 185 enthalten einen Aufsatz vom Hrn. Georg Wellner über Dampfkesselfeuerungen überhaupt und über den Klarkohlenrost vom Hrn. v. Bolzano, Director der Spinnerei in Schlan (Böhmen) insbesondere.[6]

In demselben wird hervorgehoben, daß eine gute Dampfkesselfeuerung die möglichste Wärmeausbeute aus dem Brennmaterial und die möglichste Wärmeausnutzung erfordert, und daß in ersterer Beziehung folgende Bedingungen eingehalten werden müssen:

1. Zuführung der zur Verbrennung nothwendigen Luftmenge, und zwar pro 1 Pfund Braunkohle 180 Wiener Kubikfuß = 12,6 Pfd. Luft, und pro 1 Pfd. Schwarzkohle 280 Kubikfuß = 19,6 Pfd. Luft, also pro 1 Kilogramm beziehungsweise 12,6 und 19,6 Kilogramme Luft.

2. Innige Mischung der einströmenden Luft mit den Kohlentheilchen, sowie den sich entwickelnden Gasen.

3. Genügende Entzündungstemperatur von mindestens 500° Celsius.

Diese Bedingungen nun werden durch den Klarkohlenrost von Bolzano selbst mit Braunkohlenklein in überraschend vorzüglicher Weise erreicht. Wir geben in Fig. 24 die Skizze desselben nach Hrn. Wellner's Aufsatz mit einer seither ausgeführten Verbesserung.

a drehbare Schüttgosse, etwa 25 Centimeter ($9\frac{1}{2}$ Zoll) über dem oberen Rost, und so weit vorgeschoben, daß sich ihr Inhalt beim Umwenden auf die schon in Brand befindliche Feuerfläche ausleert und mit der Krücke gleichmäßig auf der oberen Abtheilung von

---

5 Vom Verfasser als Separatabdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines (1872 S. 87) mitgetheilt.

6 Wellner's Aufsatz über den Bolzano'schen Klarkohlenrost wurde im polytechn. Journal Bd. CCII S. 246 mitgetheilt.

Digitized by Google

Roſtſtäben vertheilt werden kann. Der Raum zwiſchen den Rippen des Trägers der Schüttgoſſe iſt mit feuerfeſtem Thon ausgefüllt;

b der obere, c der untere Roſt mit unter 12° geneigten Längsſtäben, welche abwechſelnd feſtliegen. abwechſelnd aber verbunden ſind und gemeinſchaftlich durch zwei Hebel d, d' etwas gehoben werden können, um auf dieſe Weiſe mit größter Bequemlichkeit alle Spalten wieder frei zu machen, wenn ſie ſich durch zuſammengebackenes Kohlenklein oder Aſche verſtopft haben und der Roſt ſchwarz zu werden anfängt.

Die durchfallenden Kohlenſtückchen werden mit der Krücke wieder vorgeſchoben. Die Roſtſtäbe haben an ihren unteren Enden Stufen, um das Verkollern größerer Kohlenſtücke aufzuhalten. Bei dem Roſt c iſt zu demſelben Zwecke unten eine breitere Stufe an den Stab angegoſſen, welche eine Treppe e bildet, die in der früheren Ausführung von dem Roſt c getrennt war;

f ein herausziehbarer Planroſt, 1,1 bis 1,2 Meter unter dem Keſſel liegend;

g die Feuerbrücke, welche ſo geſtellt iſt daß der Keſſel nicht durch die Stichflamme leidet, und daß das Mauerwerk ſeine ſtrahlende Wärme dem Keſſel zuſendet, nicht aber gegen den Heizer hin zuwirft, ein Unterſchied der ſich ſehr auffallend bemerkbar macht.

Der Heizer muß immer dafür ſorgen, daß der zwiſchen den Röſten b und c, und der zwiſchen e und f befindliche Zwiſchenraum von 65 Millimeter Höhe dicht mit Brennmaterial belegt bleibt, damit durch dieſe Zwiſchenräume, welche man wegen des Vorſchiebens und des Zerkleinerns zuſammenbackender Schlacken ſo hoch machen muß, keine kalte Luft einſtrömt. Dieſes Schüren erfolgt nach 2- bis 3maligem Aufgeben mittelſt des flachen Schüreiſens zuerſt von c auf f, dann von b auf c. Nach etwa zwei Stunden wird das Feuer geputzt, d. h. die Schubroſtfläche f mit dem Schürhaken öfter durchgeſchürt, wodurch ſich die Schlacken lockern, und dann wird dieſer Planroſt mit dem Schürhaken ein Stück herausgezogen, wobei ſich die Schlacken an dem vor der Treppe liegenden Material ſtemmen und beim Herausziehen des Schubers ohne Nachhülfe von ſelbſt in den Aſchenkaſten fallen. Der Schubroſt wird dann ſogleich wieder vorgeſchoben, mittelſt des Schüreiſens mit den Rückſtänden des Roſtes c bedeckt, das Feuer von b ebenſo zum Theil auf c ausgebreitet, aber ſo, daß immer eine Feuerſchicht auf den Roſtflächen zurückbleibt, um dem ſofort darauf gebreiteten friſchen Brennmaterial die faſt augenblickliche Entzündung von unten nach oben zu ermöglichen.

Wenn der Heizer alle dieſe Arbeiten mit Verſtändniß macht, ſo hat

Digitized by Google

er leichtere Arbeit als bei jeder anderen Heizmethode, erzielt mit Klarkohle ein brillantes Feuer, wie man es fast nur in Schweißöfen sieht, und erzeugt gar keinen Rauch, weil der in der ersten halben Minute nach dem Aufgeben sich bildende Rauch an den glühenden feuerfesten Wänden der Mauern sich entzündet und vollkommen verbrennt.

Bei Cornwall-Kesseln wird die innere Feuerung beseitigt, der Klarkohlenrost vorgelegt und mit einem halben elliptischen Gewölbe so überwölbt, daß der Gewölbschluß an die Feuerlinie des Flammrohres trifft. Ober dem feuerfesten Gewölbe ist eine, abgeschlossene Luft enthaltende Isolirschicht, so daß das äußere Mauerwerk nur wenig Wärme ausstrahlt.

Diese Beschreibung läßt erkennen, daß den Eingangs aufgestellten Bedingungen für solche Feuerungsanlagen, welche continuirlich in Betrieb sind, durch den Bolzano'schen Rost besser entsprochen wird als durch den Planrost und durch die Treppen- und Etagenröste, welche ohnehin in neuerer Zeit wieder von dem Planrost verdrängt wurden.

Der Planrost erfordert, wenn er eine gute, möglichst rauchfreie Verbrennung erzielen soll, einen sehr geübten Heizer, welcher bei thunlichst kurzer Oeffnung der Heizthür den Rost gleichmäßig bedeckt; das Schüren und Feuerputzen ist beschwerlich, und das damit verbundene Oeffnen der Thür setzt den calorischen Effect nicht nur deßhalb herab, weil die große Menge überflüssig einströmende kalte Luft erwärmt werden muß, sondern auch deßhalb, weil hierdurch der Heizraum so sehr abgekühlt wird, daß der Rauch sich nicht entzünden kann, daher ein weniger geschickter und nicht sehr fleißiger, immer für gutes Feuer sorgender Heizer nie eine Rauchverbrennung erzielt, und der sichtbare Rauch bei der Esse noch viel größer wäre, wenn er nicht durch das große Quantum überflüssiger Luft verdünnt wäre. Die verschiedenen Verbesserungen in der Form der Roststäbe bezwecken nur eine gleichförmigere Vertheilung der durch den Rost strömenden Luft, beheben aber in keiner Weise die angeführten principiellen Uebelstände, welche um so empfindlicher werden, je geringer und unreiner das verwendete Brennmaterial ist, und je schwieriger es ist, geübte Heizer zu bekommen.

Trotzdem bleibt es eine Thatsache, daß es einem guten Heizer doch immer noch leichter ist, auf dem Planrost die erforderliche Entzündungstemperatur des Rauches zu erzielen, als auf dem Treppen- oder Etagenrost, weil sich das auf die volle Gluth geworfene frische Brennmaterial wenigstens rasch entzündet und die momentane Abkühlung bald wieder ausgeglichen werden kann.

Bei den Treppen- und Etagenrösten dagegen ist zwar das Einströmen kalter Luft in den Heizraum vermieden, sie ermöglichen die Ver-

Digitized by Google

brennung von klarem Brennmaterial, eine Rauchverbrennung ist denkbar, und es wurde daher insbesondere der Langen'sche Etagenrost der allgemeinsten Beachtung gewürdigt.

Allein es thun diese Röste nur dann ihre guten Dienste, wenn man den Kessel nie zu forciren gezwungen ist.

Braucht die Fabrik vorübergehend mehr Dampf, sinkt deßhalb die Spannung, und muß daher der Heizer den Rost forcirt bedienen, so sinkt die Temperatur im Heizraum rasch so tief herab, daß von einer Entzündung des Rauches keine Rede mehr ist, und ein immer größerer Theil der Rostfläche mit nicht brennendem Material bedeckt wird, das selbst bis in den Aschenkasten gelangt. Denn es wird bei diesen Röſten dem Brennmaterial zugemuthet, sich in widernatürlicher Weise durch zurückzüngelnde Flammen, beim Treppenrost von unten nach oben, beim Etagenrost von innen nach außen zu entzünden, was nur beim langsamen Vorschieben möglich, und desto schwieriger ist, je schlechter das Brennmaterial ist.

Bei letzterem wird daher auch die Gasentwickelung so langsam vor sich gehen, daß der Rauch beim Schornstein wenig sichtlich ist, und man verleitet wird zu glauben, daß eine gute Rauchverzehrung stattfindet, während doch der Heizeffect ein äußerst schlechter ist.

Bei einem Besuche in Schlan fand ich, daß bei Bedienung mit gemischter Würfel- und Klarkohle (Schlaner Schwarzkohle) 3 Kessel im Betriebe waren, während bei Verwendung von nur Klarkohle 4 Kessel bedient werden müssen. Aus den mir vorgelegten Aufschreibungen ergibt sich, daß im ersten Falle wöchentlich, d. i. in 150 Stunden durchschnittlich 2680, in letzterem Falle 2900 Wiener Centner Kohle, also pro Stunde beziehungsweise 1787 und 1933 Pfund, oder 901 und 1082 Kilogramme verbrannt werden. Die Heizfläche der 3 Kessel beträgt nach dem Certificat (wobei also Siede- und Flammenrohre nicht reducirt in Rechnung gezogen sind) . . . . . 181 Quadratmet.
für den 4. Kessel . . . . . 50 „
zusammen . . 231 „
folglich wird pro Quadratmeter totaler Heizfläche beziehungsweise stündlich 4,97 und 4,67 Kilogrm. Kohle verbrannt, allerdings geringer Qualität. Die Kessel sind also sehr forcirt geheizt, da man gewöhnlich den stündlichen Verbrauch an guter Steinkohle mit 2,5 Kil. pro Quadratmeter Heizfläche annimmt, also etwa 3,5 Kil. bei geringer Qualität.

Dieser Forcirung entspricht aber auch die Leistung.

Die Fabrik wird durch zwei gekuppelte Balancier-Dampfmaschinen von 0,79 Meter Cylinderdurchmesser und 1,90 Meter Hub mit 21 Um-

Digitized by Google

gängen bei 4 Atmosphären Ueberdruck im Kessel und $^1/_3$ Füllung ohne Condensation betrieben. Die Füllung ist selbstthätig, variabel mittelst des durch den Meyer'schen Conus regulirten Einlaßventiles. Abgenommene Diagramme ergeben eine indicirte Leistung von 120 bis 170 Pferdestärken pro Cylinder, durchschnittlich etwa im Ganzen 280 Pferde, also effectiv bei circa 80 Procent Wirkungsgrad 225 Pferde. Eine derlei Maschine consumirt pro effective Pferdekraft stündlich 20 Kilogramme Dampf, also ist der Dampfverbrauch pro Stunde 4500 Kil., folglich wird mit 1 Kil. gemischter Kohle

$$\frac{4500}{901} = 5 \text{ Kil., und mit 1 Kil. Klarkohle}$$

$$\frac{4500}{1082} = 4{,}15 \text{ Kil. Speisewasser verdampft.}$$

Die totale Heizfläche beträgt jedoch für 225 Pferdekräfte nur 181, beziehungsweise 231 Quadratmeter, also pro Pferdekraft 0,804, beziehungsweise 1,03 Quadratmeter, während man bei stabilen Kesseln gewöhnlich 1,5, ja sogar bis 2 Quadratmeter totale Heizfläche pro Pferdekraft zu rechnen pflegt.

Nur bei Locomotivkesseln, wo die sorgfältigste Reinhaltung der sehr günstigen Heizflächen eine viel größere Wärmedurchgangsfähigkeit nach sich zieht, genügen schon 0,55 Quadratmeter pro Pferdestärke, d. h. es ist $F = 0{,}55\ N$. Nimmt man hierbei $S = 15\ N$ an, so ist $F = 0{,}037\ S$, und für geringe Steinkohle $S = 5\ B$ angenommen (B Kilogrm. das pro Stunde verbrannte Brennmaterial), folgt $F = 0{,}185\ B$, oder $B = 5{,}4\ F$, d. h. bei Locomotiven wird pro Quadratmeter Heizfläche sogar 5,4 Kilogrm. geringe Steinkohle verbrannt.

Vergleicht man, zu unserer Maschine zurückkehrend, den leider nicht gemessenen, sondern aus der Kraft der Maschine berechneten Wasserverbrauch mit der Heizfläche, so ist ersterer $S = 4500$ Kil. gegen die Heizfläche von

$$F = 181 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 231 \text{ Quadratmet.}$$

in dem Verhältnisse $\frac{F}{S} = 0{,}040 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 0{,}051$

Um die Bedeutung dieses Resultates richtig zu würdigen, führen wir die bekannte Kesselformel an:

$$F = \frac{60\ S}{t_1 - t_2} \log \text{vulg} \frac{t_1 - w}{t_2 - w} \quad . \quad . \quad . \quad 1).$$

*) Die Ableitung dieser Formel erfolgt in nachstehender Weise:
Ist L Kil. die Gasmenge welche durch Verbrennung von B Kil. Brennstoff stündlich erzeugt wird, und c = 0,24 die specifische Wärme derselben, t die variable Temperatur der Gase abhängig von der vom Anfangspunkt des Kessels aus ge-

Digitized by Google

In derselben bedeutet:

t_1 die Temperatur im Heizraum in Graden Cels.;

t_2 die Temperatur der den Kessel verlassenden Gase;

w die Temperatur des Kesselwassers;

S die stündlich verdampfte Wassermenge in Kilogrm.;

F die Heizfläche in Quadratmetern.

Diese Formel gibt folgende numerische Resultate, wenn $w = 150$ angenommen wird:

Tabelle I. Werthe von $\frac{F}{S}$

t_1 =	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
t_2 = 200	0,1098	0,0923	0,0852	0,0793	0,0743	0,0699	0,0661
300	0,0699	0,0646	0,0601	0,0563	0,0531	0,0502	0,0477
400	0,0572	0,0531	0,0497	0,0467	0,0442	0,0419	0,0399
500	0,0496	0,0462	0,0434	0,0409	0,0387	0,0369	0,0352

messenen Heizfläche f, so daß für $f = 0$, $t = t_1$ und für $f = F$, $t = t_2$ ist, k der Wärmedurchgangs-Coefficient, nämlich die in Calorien ausgedrückte Wärmemenge, welche für je ein Grad Temperaturdifferenz zwischen Gasen und Kesselwasser stündlich durch die Heizfläche hindurchgeht, so ist die pro Stunde durch die elementare Heizfläche d f gehende Wärmemenge $= k\,(t - w)\,d\,f$ Calorien. Durch Entziehung dieser Wärmemenge fällt die Temperatur des Luftgewichtes L um den positiven Betrag $-\,d\,t$ Grad (weil die Zunahme d t negativ ist), also ist die von L abgegebene Wärmemenge $-\,c\,L\,d\,t$. Da aber ein Theil dieser Wärmemenge nicht an den Kessel, sondern an das Mauerwerk abgegeben wird, so kann man für den Beharrungszustand setzen:

$$k\,(t - w)\,d\,f = -\,0{,}9\,c\,L\,d\,t,$$

$$\text{woraus } \frac{d\,t}{t - w} = -\,\frac{k\,d\,f}{0{,}9\,c\,L}.$$

$$\int_1^2 \log \text{nat}\,(t - w) = -\int_1^2 \frac{k\,f}{0{,}9\,c\,L} = -\,\frac{k\,F}{0{,}9\,c\,L},$$

$$\log \text{nat}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right) = \frac{k\,F}{0{,}9\,c\,L}.$$

Im Ganzen geben die Gase stündlich die Wärmemenge $0{,}9\,c\,L\,(t_1 - t_2)$ an den Kessel ab, und es nimmt das auf das t_0 Grad vorgewärmte Wasser nach der Regnault'schen Formel die Wärmemenge

$$\Theta = 606{,}5 + 0{,}305\,w - t_0$$

auf, welche für $w = 152{,}2$ (4 Atm. Ueberdruck) und $t_0 = 53^0$ Cels. sich mit $\Theta = 600$ ergibt.

Also ist $600\,S = 0{,}9\,c\,L\,(t_1 - t_2)$, mithin:

$$\log \text{nat}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right) = \frac{k\,F\,(t_1 - t_2)}{600\,S}, \text{ oder}$$

$$F = \frac{600\,S}{k\,(t_1 - t_2)} \log \text{nat}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right)$$

$$= \frac{600\,S}{k\,(t_1 - t_2)}\ 2{,}3026 \log \text{vulg}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right),$$

und da nach Redtenbacher für stationäre Kessel mit Rücksicht auf Ruß und Kesselstein $k = 23$ gesetzt werden kann, so folgt

$$F = \frac{60\,S}{t_1 - t_2} \log \text{vulg}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right).$$

Digitized by Google

Tabelle II. Werthe von $\frac{S}{F}$

t_1 =	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
t_2 = 200	9,92	10,88	11,74	12,61	13,46	14,31	15,13
300	14,31	15,48	16,64	17,76	18,83	19,92	20,97
400	17,48	18,83	20,'2	21,41	22,62	23,87	25,06
500	20,16	21,64	23,04	24,45	25,84	27,10	28,41

Nimmt man umgekehrt ein bestimmtes Verhältniß, so wie bei der Schlaner Maschine: $F = 0{,}05\ S$ an, so ergibt sich für:

t_2 = 300 350 400 450 500 Grade Celsius,

t_1 = 1409 1227 1091 981 891 „ „

d. h., wenn man mit einem gegebenen Kessel eine gegebene Dampfmenge zu produciren hat, so wird die Endtemperatur t_2 desto kleiner, je höher die Anfangstemperatur t_1 ist, ein Resultat welches, wie ich glaube, bisher übersehen wurde, jedoch ganz selbstverständlich ist, da bei der hohen Anfangstemperatur die Gase viel mehr Wärme abgeben, also viel rascher an Temperatur abnehmen müssen, als bei der geringen Anfangstemperatur.

Würde bei hoher Anfangstemperatur auch die Endtemperatur höher seyn, so müßte ja durch jeden Quadratmeter mehr Wärme abgegeben, also selbstverständlich mehr Dampf erzeugt werden.

Hieraus ist ersichtlich, daß ein guter Rost doppelten Gewinn liefert; erstens wird bei der hohen Entzündungstemperatur das Brennmaterial auf dem Rost annähernd mit seiner vollen Heizkraft ausgenutzt, und zweitens werden die Gase kühler in die Esse gelangen, also ein größerer Procenttheil an Wärme auf den Kessel übertragen.

Um dieß rechnungsgemäß zu verfolgen, sey H die Heizkraft des Brennstoffes, d. h. die Anzahl Calorien welche bei vollständiger Verbrennung von 1 Kil. Brennmaterial geliefert werden, ζH die wirklich am Rost entwickelte Wärmemenge, also je nach der Rostconstruction und Bedienung etwa $\zeta = 0{,}75$ bis $0{,}95$, durchschnittlich wohl $\zeta = 0{,}9$.

λ das Gewicht der für 1 Kil. Brennstoff zugeführten atmosphärischen Luft, also vom Aschengehalte abgesehen, $(\lambda + 1)$ das Gewicht der Verbrennungsgase pro 1 Kil. Kohle, $c = 0{,}24$ ihre durchschnitt-

Digitized by Google

liche specifische Wärme (Luft = 0,2372, $CO^2 = 0{,}241$, $CO = 0{,}246$, $N = 0{,}246$), so ist

$$\zeta H = (\lambda + 1)\, c\, t,$$

also die Temperatur am Rost

$$t_1 = \frac{\zeta H}{0{,}24\,(\lambda + 1)} \quad \ldots\ldots\ (2),$$

und die von den Gasen stündlich an den Kessel abgegebene Wärmemenge:

$$600\,S = 0{,}9\,.\,c\,L\,(t_1 - t_2) = 0{,}9\,.\,c\,(t_1 - t_2)\,(\lambda + 1)\,B,$$

oder wegen $c\,(\lambda + 1) = \frac{\zeta H}{t_1}$,

$$600\,S = 0{,}9\,.\,(t_1 - t_2)\,\frac{\zeta H}{t_1}\,.\,B,$$

$$\frac{S}{B} = 0{,}9\,\zeta\left(\frac{t_1 - t_2}{t_1}\right)\frac{H}{600} \quad \ldots\ldots\ (3).$$

Setzt man hierin $\zeta = 0{,}9$, und für mittlere Steinkohlen $H = 6300$, so folgt

$$\frac{S}{B} = 8{,}5\,\left(\frac{t_1 - t_2}{t_1}\right) \quad \ldots\ldots\ (4),$$

und dividirt man den Werth von $\frac{S}{F}$ durch den Werth von $\frac{S}{B}$, so erhält man den Werth von $\frac{B}{F}$;

$$\frac{B}{F} = \frac{t_1}{510\,\log\,\text{vulg}\,\left(\frac{t_1 - 150}{t_2 - 150}\right)} \quad \ldots\ldots\ (5),$$

oder allgemeiner:

$$\frac{B}{F} = \frac{k}{0{,}9\,\zeta H}\,\frac{t_1}{\log\,\text{nat}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right)} \quad \ldots\ldots\ (6),$$

welcher Werth ein Minimum wird, wenn

$$\frac{t_1}{t_1 - w} = \log\,\text{nat}\left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right) \quad \ldots\ldots\ (7),$$

$$\text{wobei}\ \frac{B}{F} = \frac{k\,(t_1 - w)}{0{,}9\,\zeta H} = 0{,}00451\,(t_1 - w) \quad \ldots\ (8),$$

wie auch die folgende Tabelle zeigt:

Digitized by Google

Tabelle III. Werthe von $\frac{S}{B}$ nach 4)

t_1 =	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
t_2 = 200	6,61	6,80	6,95	7,08	7,19	7,28	7,36
300	5,67	5,95	6,18	6,37	6,54	6,68	6,80
400	4,72	5,10	5,41	5,67	5,88	6,07	6,23
500	3,78	4,25	4,64	4,96	5,23	5,46	5,67

Für beste Steinkohlen sind diese Zahlen um 10 Procent größer, und bei Gegenstromkesseln beträgt der Zuschlag etwa 8 Procent für mittlere Steinkohle.

Tabelle IV. Werthe von $\frac{B}{F}$ nach 5)

t_1 =	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
t_2 = 200	1,50	1,59	1,69	1,78	1,87	1,96	2,06
300	2,52	2,60	2,69	2,79	2,88	2,98	3,08
400	3,70	3,69	3,72	3,77	3,84	3,93	4,02
500	5,33	5,09	4,96	4,93	4,94	4,96	5,01

Für Klarkohle kann man des größeren Aschengehaltes halber die Heizkraft höchstens mit 4200 statt 6300 Calorien annehmen, daher sich für diesen Fall die folgenden Tabellen ergeben:

Tabelle V. Werthe von $\frac{S}{B}$

t_1 =	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
t_2 = 200	4,41	4,53	4,63	4,72	4,79	4,85	4,91
300	3,78	3,97	4,12	4,25	4,36	4,45	4,53
400	3,14	3,40	3,61	3,78	3,92	4,05	4,15
500	2,52	2,83	3,09	3,31	3,49	3,64	3,78

Digitized by Google

Tabelle VI. Werthe von $\frac{B}{F}$

t_1 =	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
t_2 = 200	2,25	2,38	2,53	2,67	2,80	2,99	3,09
300	3,78	3,90	4,03	4,18	4,32	4,47	4,62
400	5,55	5,53	5,58	5,65	5,76	5,89	6,03
500	8,00	7,63	7,44	7,39	7,41	7,44	7,51

Das Minimum von $\frac{B}{F}$ findet in der Zeile für $t_2 = 400$ bei $t_1 = 967$, und in der Zeile für $t_2 = 500$ bei $t_1 = 1242$ statt.

Je höher also die Essentemperatur ist, desto wichtiger ist es, auch eine sehr hohe Rosttemperatur zu erhalten, damit der Werth $\frac{B}{F}$ möglichst weit von seinem Minimum nach jener Seite hin entfernt ist, wo $\frac{S}{B}$ größer ist, d. i. nach der Seite der hohen Anfangstemperatur hin.

Am deutlichsten tritt dieß durch eine numerische Zusammenstellung jener Möglichkeiten hervor, welche bei gegebenen Kesseln eine gegebene Dampfmenge liefern.

Nehmen wir, wie früher $F = 0{,}05\ S$ an, so finden wir für die früher berechneten Temperaturverhältnisse nach den letzten zwei Tabellen durch Interpolation folgende Resultate:

Tabelle VII. Für gegebene Dampferzeugung.

t_2	300	350	400	450	500
t_1	1409	1227	1091	981	891
$\frac{S}{B}$	4,46	4,05	3,59	3,06	2,49
$\frac{B}{F}$	4,48	4,94	5,58	6,61	8,05

Nachdem nun in Schlan mit 1 Kil. Klarkohle 4,15 Kil. Speisewasser verdampft wird, und dabei pro Quadratmeter Heizfläche 4,67 Kil.

Digitized by Google

Kohle verbrannt wird, so geht aus vorstehender Tabelle hervor, daß t_2 ungefähr = 330 und t_1 = 1300 seyn müsse.

Wenn, wie wahrscheinlich, die Heizkraft der Klarkohle noch geringer als 4200 Calorien ist, so muß nothwendig t_2 kleiner als 330, und t_1 noch größer als 1300° seyn.

Dieses Ergebniß wurde auch durch directe Beobachtung mittelst des Bailey'schen Pyrometers (bestehend aus einem $^3/_4$ Meter langen eisernen Rohr, welches einerseits geschlossen ist, andererseits an ein empirisch eingetheiltes, die Temperatur der eingeschlossenen Luft angebendes Manometer anschließt) controllirt, durch welches Instrument sich die Temperatur am untersten Punkt der Esse mit 220° Celsius ergab; doch müssen die Versuche wiederholt werden.

Der Bolzano'sche Rost erzielt also mit Klarkohle im Feuerraum die Temperatur von mindestens 1300°, wahrscheinlicher sogar 1400°.

Hieraus läßt sich ein Schluß auf das Luftquantum machen.

Nach Formel (2) ist für mittlere Steinkohle mit

$$H = 6300, \text{ wenn } \zeta = 0{,}9 \text{ ist:}$$

$$t_1 = \frac{23625}{\lambda + 1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (9).$$

Zur vollständigen Verbrennung von 1 Kil. Steinkohle sind nach Redtenbacher's Resultaten 11,1 Kil. Luft erforderlich. Factisch benöthigt man bei den gewöhnlichen Dampfkesselfeuerungen aber das zweifache Quantum, oder vielmehr, es ist unvermeidlich, daß das durchschnittliche Luftquantum doppelt so groß ist, als das unumgänglich nöthige. Setzt man also

$$\lambda = 22{,}2, \text{ so folgt } t_1 = 1000.$$

Für geringes Brennmaterial, wo H kleiner ist, sinkt auch die benöthigte Luftmenge nahe in demselben Verhältnisse, so daß die erzielbare Anfangstemperatur nicht sehr wesentlich geringer wird, sondern nur durch die in der Asche enthaltene Wärme beeinträchtigt ist. Man würde also etwa 900 Grad erzielen.

Der Bolzano'sche Rost, welcher bei Klarkohle nach Obigen mindestens 1300° erzielt, würde daher bei mittlerer Steinkohle etwa eine Temperatur von 1400° geben, woraus nach (9)

$$\lambda + 1 = \frac{23625}{1400} = 16{,}87$$

$$\lambda = 15{,}87,$$

also nur um 42 Procent größer als das theoretische Luftquantum folgt, weil das nutzlose Durchstreichen der Luft thunlichst vermieden ist, und

Digitized by Google

zwar sind alle Zahlen in Wirklichkeit eher noch günstiger als hier gerechnet wird.

Der Unterschied des Bolzano'schen Rostes gegen einen anderen charakterisirt sich also in den Anfangstemperaturen $t_1 = 1300$ gegen $t_1 = 900$. Für letztere erhielten wir aber zufolge Tab. VII t_2 nahe gleich 500°, und $\frac{S}{B} = 2{,}5$, d. h. ein gewöhnlicher Rost würde mit diesem schlechten Brennmaterial nur $2^1/_2$ Pfund Dampf pro 1 Pfund Kohle erzeugen, wenn der Heizer nicht so geschickt ist, auch eine höhere Anfangstemperatur zu erzielen. Das gar so ungünstige Ergebniß liegt darin, daß man, um mit der gegebenen Kesselfläche die gegebene Dampfmenge mit kleiner Anfangstemperatur erzeugen zu können, auf den Fall der letzten Zeile von Tab. IV käme, und sich von dem Minimalwerthe von $\frac{B}{F}$ auf die fehlerhafte Seite hin, nämlich gegen die kleine Anfangstemperatur hin, entfernt hätte.

Mit einem gewöhnlichen Rost würde man also, bei Beibehaltung der Heizfläche, für eine Pferdekraft (d. i. für 20 Kil. Dampf) 8 Kil. oder 16 Zollpfund Klarkohle benöthigen, und würde jedenfalls ökonomischer arbeiten, wenn man einen Kessel mehr heizen, und dadurch die Endtemperatur herabsetzen würde, wenn sich dabei noch genügender Zug ergibt.

Dieß erklärt auch, warum die Praxis zu dem Resultate gekommen ist, es sey für Landmaschinen nöthig 1,5 Quadratmeter Heizfläche pro Pferdekraft zu rechnen, während bei Schiffsmaschinen 1 Quadratmeter genügt. Es geschieht dieß, um bei ersteren geringeres Brennmaterial verwerthen zu können.

Durch den Bolzano'schen Rost ist es aber möglich geworden, auch das geringste Brennmaterial so zu benutzen, daß man mit einem Quadratmeter Heizfläche pro Pferdekraft auslangt, und dabei nur mäßige Essentemperatur erzielt.

Wir bemerken hierbei, daß wir es ganz für rationell erachten, die Heizfläche pro effective (oder aber indicirte) Pferdekraft zu rechnen, obwohl die benöthigte Dampfmenge pro Pferdekraft zwischen 30 Kil. bei kleinen Volldruckmaschinen, bis 15 Kil. bei großen Condensationsmaschinen schwankt, denn wo man Volldruckmaschinen anwendet, da will man mit der Anlage sparen, also wünscht man auch billigere Kessel, höhere Endtemperatur, niedrigeren Schornstein. Wo man aber Condensation anwendet, wünscht man mit der Kohle zu sparen und macht lieber mehr oder größere Kessel und höhere Esse.

Digitized by Google

Bei mittlerer Steinkohle und Planrost erzeugt man pro 1 Quadratmeter Heizfläche, stündlich 20 Kil. Dampf (bei reiner Heizfläche, wo k größer ist als 23 Calorien, natürlich auch 24 Kil. und darüber).

Dieß entspricht nach Tabelle II dem Fall $t_1 = 1100$, $t_2 = 400$.

Rechnet man also pro Pferdekraft 1,2 Quadratmeter (12 Wiener Quadratfuß), so entspricht jene Annahme dem Fall, wo man für die Pferdekraft 24 Kil. Dampf benöthigt.

Bei Forcirung des Kessels und höherer Essentemperatur erhält man dann auch mit demselben Kessel 30 Kil., und bei kleiner Essentemperatur und höherer Esse mit viel kleinerem Kohlenaufwand nur 15 Kil. pro Pferdekraft für den Betrieb einer großen Condensationsmaschine.

Dieselbe Regel: 1,2 Quadratmeter Heizfläche pro effective, oder auch 1 Quadratmeter pro indicirte Pferdestärke empfiehlt sich auch für die Klarkohlenröste, damit eventuell die Forcirung auf größere Betriebskraft möglich ist, ohne dabei zu hohe Essentemperatur zu erhalten. Setzt man diese Annahme $F = 1{,}2\,N$ in die Tab. IV für mittlere Steinkohle, und Tab. VI für Klarkohle ein, so ergibt sich die nachfolgende doppelwerthige Tabelle des Kohlenaufwandes pro Pferdekraft.

Tabelle VIII. Für $\frac{B}{N}$ in Kilogrammen

$t_1 =$	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
$t_2 = 200$	1,8—2,7	1,9—2,9	2,0—3,0	2,1—3,2	2,2—3,4	2,4—3,6	2,5—3,7
300	3,0—4,5	3,1—4,7	3,2—4,8	3,3—5,0	3,5—5,2	3,6—5,4	3,7—5,5
400	4,4—6,7	4,4—6,6	4,5—6,7	4,5—6,8	4,6—6,9	4,7—7,1	4,8—7,2
500	6,4—9,6	6,1—9,2	6,0—8,9	5,9—8,9	5,9—8,9	6,0—8,9	6,0—9,0

In dieser Tabelle darf es nicht Wunder nehmen, daß bei gleichem t_2 die Brennstoffmengen mit t_1 steigen, denn es ist ja vorausgesetzt, daß trotz der verschiedenen Dampferzeugung immer dieselbe Pferdestärke mit derselben Heizfläche erzeugt wird. Braucht also die Maschine pro Pferd mehr Dampf, so muß t_1 oder t_2, oder beides größer werden.

Nur wenn $t_2 = 500$ ist, und t_1 unter 1200 sinkt, so braucht man selbst für eine gute Maschine, welche wenig Dampf pro Pferd consumirt, mehr Brennstoff pro Pferd, je tiefer t_1 sinkt.

Digitized by Google

Rostfläche.

Mit demselben Rechte, mit dem man die Heizfläche pro Pferd bemißt, kann man auch die Rostfläche pro Pferd bemessen, indem man bei einer Maschine welche viel Dampf pro Pferd consumirt, höhere Essentemperatur, also schärferen Zug und somit genügende Luftmenge für die größere Brennstoffmenge erzielt.

Man hat früher den Planrösten 0,1 Quadratmeter pro Pferd gegeben, ist aber damit auf 0,044 Quadratmeter pro Pferd bei mittlerer Steinkohle herabgegangen. Hr. v. Bolzano gibt den Klarkohlenrösten, trotzdem pro Pferd ein größeres Kohlenquantum verbrannt wird, auch nur 0,044 Quadratmeter pro Pferd, entsprechend der kleineren Luftmenge pro 1 Kil. Kohle. Für Braunkohlenkleie ist die benöthigte Brennstoffmenge noch größer, daher hier 0,055 Quadratmeter pro effective Pferdestärke gegeben wird.

Die Röste werden für die verschiedenen Kessel in drei Längen hergestellt: 0,5, 1,2 und 1,9 Meter (horizontale Projection) und unterscheiden sich auch durch die Breite. Die Rostspalten sind einseitig und betragen am oberen Rost 11 Millimeter gegen 18 Millimeter Stabdicke, am unteren Rost $6^1/_2$ Millimeter gegen 18 Millimeter, und auf dem ebenen Schubrost $6^1/_2$ Millimeter gegen 22 Millimeter.

Für 225 Pferdekräfte berechnet sich hiernach die Rostfläche mit 9,9 Quadratmeter auf 4 Kessel oder circa 2,5 Quadratmeter pro Kessel mit einem Gesammtquerschnitt der Rostspalten von ungefähr $0{,}3 \times 2{,}5 = 0{,}75$ Quadratmeter.

Esse.

Für die Dampfmaschinenessen empfehlen sich im Allgemeinen nachfolgende empirische Regeln, welche ich aus Armengaud's Angaben gezogen habe:

$$\text{Höhe } H = \left(\frac{7N}{N+14}\right)^2 \text{ Meter} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10),$$

gültig für $N = 20$ bis 1000,

$$\text{Durchmesser } d = \sqrt{\frac{N}{11\sqrt{H}}} \text{ Meter} \quad . \quad . \quad . \quad (11).$$

Ersterer gilt für $N = 225$, $H = 43{,}9$ Meter.

Die ausgeführte Esse hat zufälliger Weise genau dieses Maaß.

Letztere aber gibt $d = 1{,}76$ Meter. Die Esse hat jedoch unten nur 1,42, und oben wahrscheinlich nur 1,11 Meter, ist also relativ eng. Sie genügt daher wohl für den Bolzano'schen Rost, bei welchem das

Digitized by Google

Gasquantum geringer ist als sonst, bei einem anderen Roste aber, wo noch mehr Gas durch die Esse passiren muß, müßte daher die Endtemperatur bedeutend höher seyn, um den Zug zu erzielen, daher sich wirklich kleinere Anfangs- und höhere Endtemperatur als bei dem Bolzano'schen Rost für gleiche Dampfmenge combiniren würde.

Weite der Züge.

Diese soll einerseits dem Rost- und Essenquerschnitt, andererseits der Heizfläche angepaßt seyn. Die Regel, daß pro Quadratmeter Heizfläche und pro 1^0 Temperaturdifferenz stündlich 23 Calorien von den Gasen an das Kesselwasser abgegeben werden, setzt voraus daß diese Gase eine gewisse normale Geschwindigkeit besitzen.

Sind die Züge sehr eng, so wird die Geschwindigkeit zu groß, und es wird der Wärmedurchgangs-Coefficient k kleiner, obwohl diese Gase mehr an den Kessel gedrängt sind, also verhältnißmäßig weniger an das Mauerwerk abgegeben wird. Um daher bei engen Zügen die Wärme auszunutzen, muß die Heizfläche größer seyn.

Umgekehrt, je mehr man die vorhandenen Kessel zu forciren gezwungen ist, desto weiter müssen die Züge seyn, um den Gasen eine längere Berührungsdauer zu gewähren. Als normal kann man etwa betrachten, wenn ein Kessel von 1,5 Meter Durchmesser, also 3 Meter bestrichenem Umfang, hinter der Feuerbrücke 0,3 Meter hohe Züge erhält, die sich nach rückwärts auf 0,2 Meter verengen. (Hr. v. Bolzano wendet jedoch noch weitere Züge an.)

Hinter der Feuerbrücke würde daher der Querschnitt = 0,9 Quadratmeter, sich verengend auf 0,6 Quadratmeter, also für 4 solche Kessel 2,4 Quadratmeter, während die Essenmündung oben d = 1,76 Meter, also ebenfalls den Querschnitt 2,43 Quadratmeter erhalten soll. Zufolge der Abkühlung, mithin Volumensverminderung, wird dann auf dem Wege vom Hauptkessel längs den Vorwärmern zur Esse eine Geschwindigkeitsverminderung eintreten. Auf dem Rost von 2,5 Quadratmeter Querschnitt wird pro Stunde rund $\frac{1000}{4} = 250$ Kil. Klarkohle verbrannt.

Zu 1 Kil. Klarkohle ist theoretisch erforderlich

$\frac{2}{3} \times 11{,}1$ Kil. Luft = 7,4 Kil.,
hierzu 42 Proc. Zuschlag = 3,1 „
gibt 10,5,

Digitized by Google

also ohne Rücksicht auf die Asche 11,5 Kil. Gase. Die Verbrennungsgase sind wegen des Gehaltes an Kohlensäure etwas dichter als die Luft. Während ein Kilogrm. Luft von 10^0 Temperatur 0,8 Kubikmeter hat, nimmt ein Kilogrm. Gas von 10^0 Temperatur nur etwa 0,75 Kubikmeter Volum ein, folglich betragen 11,5 Kilogramme Gas, bei 10^0 Temperatur 8,6 Kubikmeter, somit bei 1200^0 Cels. hinter der Feuerbrücke $8{,}6 \left(\frac{273 + 1200}{273 + 10}\right) = 45{,}2$ Kubikmeter pro 1 Kil. Klarkohle, folglich für 250 Kilogramme pro Stunde 11300 Kubikmeter heiße Luft, und pro Secunde 3,14 Kubikmeter. Folglich beträgt die normale Geschwindigkeit bei 0,9 Quadratmeter Querschnitt 3,5 Meter, und der normale Querschnitt des Zuges hinter der Feuerbrücke 120 Procent von der freien Rostfläche

$$(0{,}75 \times 1{,}2 = 0{,}9).$$

Schluß.

Das Ergebniß ist also, daß durch den Bolzano'schen Klarkohlenrost ein Brennmaterial noch sehr vortheilhaft verwerthet werden kann, welches auf anderen Rösten sehr schlechte Resultate gibt, weil bei diesen die Anfangstemperatur so klein ist, daß dieselbe nach der Beschickung unter die Entzündungstemperatur sinkt, daß man, continuirlichen Betrieb vorausgesetzt, bei gleicher Dampfmenge weniger Kohle braucht, oder bei gleichem Kohlenaufwand mehr Dampf erzeugt, und daß man den Kessel ungestraft forciren kann und darf, was bei einem Treppen- oder Etagenrost nicht der Fall ist. Vorausgesetzt aber wird Verstand und guter Wille des Heizers, weil er zwar eine leichtere Arbeit hat, aber nicht so lange Pausen eintreten lassen darf wie bei einem Treppenrost.

V.

Harden's Achsenlager und Gleitflächen aus Glas.

Nach der Scientific Press, April 1872, S. 243 und 265.

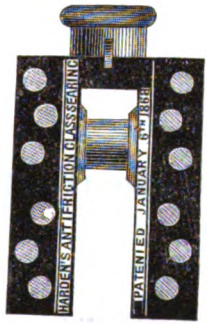
Mit einer Abbildung.

Die gläsernen Achsenlager, welche sich John Harden in New-York (48, Broad-street) am 14. Januar 1868 patentiren ließ, haben nach den Berichten zahlreicher Eisenbahnbeamten und Maschinentechniker bei Locomotiven und stationären Dampfmaschinen in den atlantischen Staaten seit

Digitized by Google

mehr als drei Jahren eine ausgedehnte und erfolgreiche Anwendung gefunden. Dieſe Lager beſtehen aus Glascylindern, welche in die Lagerflächen eingefügt werden. Bei den Gleitblöcken der Kreuzköpfe werden ſie einfach in eigens zu ihrer Aufnahme gebohrte oder gegoſſene Löcher eingelaſſen, bei Kolbenringen in Rinnen eingefügt, welche in die Ringe gedreht ſind.

Je härter und glätter das als Lager dienende Material iſt, deſto geringer iſt bekanntlich die Reibung. Glas iſt nun ſehr hart und äußerſt glatt; die Art aber, wie Harden die Glascylinder in die Lagerflächen einſetzt, ſichert dieſelben gegen das Zerbrechen, ſo daß ſie jedes auf dem Lager laſtende Gewicht zu tragen vermögen. Glas iſt außerdem, im Gegenſatz zum Metall, ein ſehr ſchlechter Leiter der Wärme und Elektricität, und von gleichförmiger Härte. Da es weder porös noch faſerig iſt, ſo geht bei ihm die Oelconſumtion nicht ſo raſch vor ſich, wie bei gewöhnlichen Lagern; ſie ſoll nur halb ſo groß ſeyn, wie bei letzteren, nach einigen Angaben ſogar nur den vierten Theil derſelben betragen.



Die nebenſtehende Figur dient zur Erläuterung der Art, wie das Glas bei den in Rede ſtehenden Lagern angeordnet wird. Die kleinen Kreiſe ſtellen die Enden der in das Metall feſt eingebetteten Glascylinder dar, welche den wichtigſten Theil des Lagers bilden. Dieſe Enden liegen mit dem Metall in einer Ebene; da jedoch das letztere ſich abnutzt, ſo bildet das Glas bald die eigentliche Lagerfläche und nimmt das ganze Gewicht der Laſt auf. Mehrere Jahre in Gebrauch geweſenes Glas ſoll keine Spuren von Abnutzung zeigen, während zugleich der auf dem Glas liegende Zapfen eine ſo glatte und glänzende Oberfläche, wie das Glas ſelbſt, annimmt. Es iſt ſomit eine bedeutende Verminderung der Reibung und eine entſprechende Reduction des Kraftaufwandes zu conſtatiren. Dem Glaſe läßt ſich leicht jede beliebige (ebene, convexe oder concave) Geſtalt der Oberfläche ertheilen, und es gibt wohl wenige Maſchinentheile, wo es nicht in vorſtehendem Sinne anwendbar wäre.

Die Koſten des Syſtemes ſind ſehr mäßig, die Einſetzung von 50 Glascylindern ſoll für eine Locomotive nur auf 25 Dollars zu ſtehen kommen.

Digitized by Google

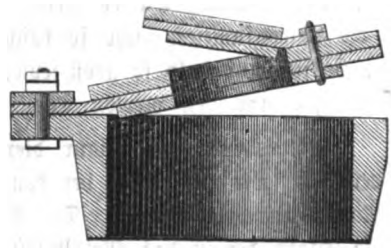
VI.

Teague's geräuſchloſe Pumpenklappe.

Nach dem Scientific American, April 1872, S. 275.

Mit einer Abbildung.

Die in nachſtehender Figur dargeſtellte Pumpenklappe rührt von Hrn. H. Teague in London her. Um nämlich für das Waſſer einen größeren Durchgangsquerſchnitt zu erzielen, iſt in der gewöhnlichen Klappe eine Oeffnung, welche wieder durch eine aber entgegengeſetzt aufgehende Klappe bedeckt iſt.



VII.

Sellers' Dampfhammer.

Aus der Chronique de l'Industrie, Mai 1872, S. 120.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Der Sellers'ſche Dampfhammer, welcher in Frankreich in der Maſchinenfabrik der HHrn. Manlove, Alliot und Comp. zu Rouen gebaut wird, zeichnet ſich durch eine eigenthümliche Anordnung aus, welche den Gegenſtand des Patentes bildet. Fig. 8 ſtellt die Maſchine in der Seitenanſicht dar. Das ganze Gewicht des Hammers vereinigt ſich in einer mit dem Kolben aus einem Stück geſchmiedeten Eiſenſtange. Oberhalb und unterhalb des Kolbens tritt dieſe Stange durch die beiden Cylinderenden, und findet nur in dem oberen Theile ihre Führung. Unterhalb des Kolbens exiſtirt für den Hammer keine Führung. Dieſe eigenthümliche Einrichtung erleichtert die Manipulation mit

Digitized by Google

den Arbeitsstücken ungemein. Ein gußeiserner Mantel schützt den oberen Theil der Stange gegen Staub und die schädliche Einwirkung fremder Körper. Der Schieber ist äquilibrirt, und dieses ist eine weitere wichtige Vervollkommnung. Der Sellers'sche Hammer ist doppeltwirkend und „selbstthätig." Hubhöhe und Geschwindigkeit lassen sich während des Ganges sehr leicht nach Belieben ändern. Die Uebertragung der Bewegung auf den Schieber geschieht auf directe Weise durch die Kolbenstange. In der zur Führung des oberen Theiles der Stange dienenden Fläche befindet sich nämlich eine schräge Rinne, in welche der Knopf eines Doppelhebels greift. Der andere Hebelarm überträgt die Bewegung auf den Schieber. Hieraus folgt, daß der Lauf des letzteren stets dem des Kolbens proportional und daß, so rasch und mit welcher Kraft auch die Schläge erfolgen mögen, der Schieber stets gegen die Erschütterungen geschützt ist, welche bei anderen Dampfhammersystemen in diesem wesentlichen Organe der Maschine öfters Brüche oder wenigstens Störungen veranlassen.

VIII.

Stiles und Parker's verbesserte Prägmaschine und Fallhammer.

Nach dem Scientific American, Mai 1872, S. 287.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Stiles and Parker Press Company in Middletown, Conn. (Amerika), ist durch ihre ausgezeichneten und weit verbreiteten Maschinen zum Prägen aller in die Fabrication von Silber- und plattirten Waaren, messingenen Ornamenten u. s. w. einschlagenden Artikel, sowie durch ihre Maschinen zum Schmieden von Agriculturgeräthschaften, Schloß- und Gewehrtheilen ꝛc. bekannt.

Bei der in Rede stehenden Prägmaschine, Figur 11, sind zwei neue Einrichtungen bemerkenswerth, während sie sich im Uebrigen von anderen derartigen Pressen nicht unterscheidet. Neu ist erstens die um Zapfen drehbare Grundplatte A mit dem geschlitzten Bogen B, wodurch die Platte in horizontale, oder, wenn die geprägten Stücke vermöge ihrer eigenen Schwere hinabgleiten sollen, in geneigte Lage gebracht werden kann. Zur Feststellung in der gewünschten Lage dienen die Schraubenbolzen C.

Digitized by Google

Von der zweiten neuen Einrichtung geben die Figuren 12 und 13, welche den Abſtreifer (stripper) im Grundriſſe und in der Seitenanſicht darſtellen, die näheren Details. Auf dieſe Vorrichtung iſt das Princip des Univerſalgelenkes in Anwendung gebracht. Sie beſteht nämlich aus zwei Theilen D und E, wovon D mit dem Blocke F (Fig. 11 und 12), und E mit D durch Zapfen drehbar verbunden iſt. Die in Folge der rechtwinkeligen Stellung dieſer Zapfen gegen einander erzielte Univerſalbewegung ſichert, trotz der Unebenheiten des geprägten Gegenſtandes, das gerade Abſtreifen des letzteren vom Stempel, ſo daß die Möglichkeit eines Bruches des Stempels oder einer Verbiegung welche ihn aus ſeiner Juſtirung mit der Matrize bringen würde, beſeitigt iſt.

Der Fallhammer iſt in Fig. 14 in der perſpectiviſchen Anſicht dargeſtellt, während die Figuren 15, 16 und 17 einige Details enthalten. Fig. 18 iſt eine perſpectiviſche Anſicht der neuen Theile, welche an den Hängelagern in einer Weiſe angebracht ſind, wie ſie leicht jedem im Gebrauch befindlichen Fallhammer angepaßt werden können. Amboß, Hammer, Bodenplatte und Führungen unterſcheiden ſich nicht weſentlich von denjenigen der bekannten Maſchinen dieſer Art. Die Eigenthümlichkeit liegt in Vorrichtungen, durch welche der Fallhammer bei ſeinem Aufſteigen, während des Ganges der Maſchine, an jedem beliebigen Punkte angehalten und dort nach Willkür feſtgehalten oder losgelaſſen werden kann. Der Arbeiter iſt auf dieſe Weiſe im Stande, die Stärke des Schlages beliebig zu reguliren. Auch geſtattet die Vorrichtung, behufs der Juſtirung der Matrize für irgend ein Arbeitsſtück, den Hammer allmählich niederzulaſſen, und macht dadurch die Anwendung eines Flaſchenzuges für dieſen Zweck entbehrlich.

Der Fallhammer wird mittelſt eines Riemens A (Fig. 14, 15 und 18) gehoben, welcher ſich auf eine Spule O (Fig. 16 und 17) wickelt. Letztere ſpielt loſe auf der Hauptwelle, ſo lange ſie ſich nicht mit der einen oder der anderen der Kuppelungsklauen B im Eingriff befindet. Die Klauen greifen unter dem Einfluſſe einer ſinnreichen Combination von Vorrichtungen, welche ſo zu ſagen die Seele der Erfindung bilden, abwechſelnd in die Spule. Zu dieſen Vorrichtungen gehört die Steuerungsſtange (tripping rod) C mit ihrem juſtirbaren Hals D, der an den Hammer befeſtigte und mit dieſem auf- und niedergleitende Anſatz E, ferner die Klinke F, welche durch einen Zapfen G, um den ſie ſich dreht, mit dem Geſtell und durch einen Gelenkbolzen H mit der Stange C verbunden iſt; die Zunge I (Fig. 15 und 17), welche an der Klinke F ſitzt und ſich mit dieſer auf eine nachher zu beſchreibende Weiſe bewegt; der Theil J der Klinke (Fig. 14 und 15), welcher gegen den Aufhälter K

Digitized by Google

ſchlägt. L (Fig. 17) iſt ein bei M um einen Zapfen drehbarer Hals, welcher auf die gleichfalls um Zapfen drehbaren Schuhe N wirkt. Letztere ſpielen in einer Rinne der Spule O und werden durch die Zunge I veranlaßt, die Spule abwechſelnd mit den Kuppelungsklauen B (Fig. 15) in Eingriff zu bringen. Der um den Zapfen Q drehbare Bremshebel P (Fig. 16) wirkt auf die Bremsbacke R und dieſe gegen die Spule O, wenn es ſich darum handelt, den Fallklotz aufzuhalten oder ihn langſam niederzulaſſen. Die Stange S verbindet den Bremshebel mit dem Tritt T und dem Handhebel U.

Das Zuſammenwirken dieſer verſchiedenen Theile iſt nun folgendes. Die Höhe, aus welcher der Hammer herabfallen ſoll, und mithin die Stärke des Schlages, wird durch den verſtellbaren Hals D der Steuerungsſtange C regulirt. Indem nämlich der Hammer in die Höhe geht, ſtößt ſein Anſatz E gegen dieſen Hals, hebt die Steuerungsſtange und mit ihr das Ende der Klinke F, welche durch Vermittelung der Zunge I die Spule O von den Klauen B frei macht, zugleich aber auch den Bremshebel P auslöst, ſo daß dieſer nun den Bremsklotz mit voller Kraft gegen die Spule preßt und dadurch den Hammer an dem Herabfallen hindert. Wenn nun der Arbeiter mit ſeinem Fuß den Tritt T niederdrückt, ſo hebt er dadurch die Stange S; dieſe wirkt auf den Bremshebel P, zieht den Bremsklotz zurück und läßt dadurch den Hammer fallen. Zugleich fällt auch die Klinke wieder in den Bremshebel ein, bringt mittelſt der Zunge I die Spule O mit einer der Kuppelungsklauen B in Eingriff und veranlaßt dadurch die abermalige Hebung des Hammers. In Folge des abwechſelnden Eingriffes der Klauen windet ſich der Riemen ſtets in der Richtung auf, in welcher ſich die Spule dreht, ſo daß beim Zurückprallen des Hammers kein plötzliches Zerren des Riemens ſtattfindet. Der Anſatz K des Geſtelles, gegen welchen der Theil J der Klinke ſich legt, nimmt das Gewicht der letzteren und dasjenige der Steuerungsſtange auf, weßhalb dieſe Theile keine bremſende Wirkung auf die Spule ausüben und deren freie Bewegung ſowie den Fall des Hammers hemmen können.

Wenn nun der juſtirbare Hals an der Steuerungsſtange in irgend einer Höhe feſtgeſtellt und der Tritt T niedergedrückt gehalten wird, ſo erfolgt eine raſche Reihenfolge von Schlägen, deren Kraft von der Juſtirung des Halſes abhängt. Läßt man den Tritt niedergedrückt und beſeitigt den Hals der Stange, ſo kann die Steuerung auch mittelſt des Handhebels U bewerkſtelligt und auf dieſe Weiſe die Gewalt der Hammerſchläge ganz unter die Controlle des Arbeiters geſtellt werden; dieſer iſt alsdann im Stande, die Kraft derſelben je nach Beſchaffenheit des in

Digitized by Google

seiner Hand befindlichen Arbeitsstückes zu ändern. Es sind dieses sehr wichtige Eigenschaften, welche die Maschine für mancherlei Arbeiten besonders geeignet machen. Der Hammer kann sehr rasch arbeiten und mit Leichtigkeit 100 Schläge per Minute von 1 Fuß Höhe vollführen.

IX.

Shelley's verbessertes Wagenrad.

Nach dem Journal of the Franklin Institute at Philadelphia, März 1872, S. 152.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Wagenrad Construction welche sich der Amerikaner J. T. Shelley patentiren ließ, bezweckt eine einfache und sichere Verbindung des Radreifens und der Speichen mit den Radfelgen.

Aus Figur 9 bis 11 ist zu entnehmen, daß an der inneren Seite des Reifens C dort Verstärkungsplatten b angeschweißt sind, wo je zwei Felgen A, A stumpf zusammenstoßen. Die Befestigung des Radreifens geschieht mittelst der Unterlagsplatte i und der zwei Schraubenbolzen c, welche ihr Gewinde in der Verstärkung b des Reifens finden, daher der letztere durch keine durchgehenden Bohrlöcher geschwächt wird.

Was die Befestigung der Speichen B anlangt, so steckt zunächst auf jeder am oberen schwach zugespitzten Ende ein eiserner Ring D mit dem Verstärkungslappen a, a. Entsprechend der Speichenzahl finden sich auf der Innenseite des Reifens Vertiefungen, während die Speiche mit einer centralen Bohrung versehen ist, welche bis zu einem quer durch Ring und Speiche gehenden Keilloch sich erstreckt.

In die Bohrung der Speiche wird nun ein Dorn e eingesteckt, die Speiche selbst in die Felge eingetrieben und hierauf der Dorn e durch den Keil g bis in die Vertiefung im Radreifen vorgeschoben. Man verstemmt sodann den Keil und feilt die etwa vorstehenden Enden weg.

Um eine seitliche Verschiebung des Reifens und der Speiche, ferner eine starke Abnutzung des Dornes e zu vermeiden, werden die entsprechend der Corndicke gelochten Eisenplättchen h unter den Reifen in Ausschnitte der Felge und der Speiche eingelegt und mittelst Schräubchen befestigt, wie dieß aus der Abbildung zu erkennen ist.

Digitized by Google

X.

Verbesserte Thürconstruction für Eisenbahnfahrzeuge.

Nach Engineering, Februar 1872, S. 124.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

S. v. Wilde macht in einer Zuschrift an die Redaction unserer Quelle den Vorschlag, die Waggonthüren in solcher Art herzustellen, daß das Einklemmen von Kleidern, Fingern ꝛc. verhütet wird.

Wie aus der Skizze in Figur 1 zu entnehmen, ist die Thür selbst etwa $^3/_4$ Zoll schmäler als die Thüröffnung, und wird die Verbindung mit dem Thürstock durch ein bei A ersichtliches Eisenband erzielt.

Um auch das Klappern der Thüren beim Fahren zu unterdrücken, schlägt Wilde vor, an der Schloßseite (bei B) ein Röhrchen aus Leder oder Kautschuk an den Thürstock zu befestigen, gegen welches die zur Vermeidung des Einklemmens auch auf dieser Seite um $^3/_4$ Zoll zurückspringende Thür mit dem angeschraubten Eisenband A_1 sich anlegt.

XI.

Coogan's Lederzurichtmaschine.

Nach dem Scientific American, Mai 1872, S. 319.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die in Figur 21 bis 23 dargestellte, dem Amerikaner Owen Coogan in Pittsfield, Mass., patentirte Maschine dient zum Zurichten, dem sogen. Pantoffeln, Krispeln und Glasiren des Leders. Dieselbe besteht im Wesentlichen aus zwei parallel gelagerten, entsprechend weit zu stellenden Walzen A und B, welche erforderlichen Falles aus Kork hergestellt werden. Die gegerbte Haut wird über die Zuführplatte C zwischen die Walzen so eingeleitet, daß sie vorn vor der Unterwalze in den Trog G niederfällt.

Die Zuführplatte C kann vom Arbeiter aus durch Niedertreten des Trittes D, welcher durch Ketten E an C angehängt ist, den Walzen genähert und in der gewünschten Lage erhalten werden. Durch Stellschrauben F wird die Bewegung der Zuführplatte begrenzt.

Digitized by Google

Beim Krispeln der Häute wird zwischen die beiden Walzen A und B die Krispelwalze H (Fig. 23) in hierzu vorhandene Lager eingelegt.

Zum Glasiren (Glänzen) wird (soweit unsere Quelle dieß andeutet) eine passende Vorrichtung an die Zuführplatte C angebracht.

XII.

Toselli's dynamischer Refrigerator.

Aus dem Mechanics' Magazine, Mai 1872, S. 433.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Das Hauptorgan der in Fig. 7 in perspectivischer Ansicht dargestellten mechanischen Kühlvorrichtung von J. B. Toselli in Paris (236, Rue du Faubourg Saint Martin) ist eine rotirende Scheibe D, welche aus einer spiralförmig gewundenen Metallröhre besteht. Diese Röhre ist an dem einen Ende offen, während das andere Ende mit der hohlen Drehungsachse des Apparates und durch diese, sowie durch die Röhre A mit einem in dem Behälter C angeordneten Schlangenrohr communicirt. Letzteres endigt in eine Ausflußröhre B, welche seinen Inhalt in den Behälter E ergießt. Die in diesem Behälter gelagerte Scheibe wird mittelst einer Riemenrolle G in eine langsam rotirende Bewegung, etwa von 1 Umdrehung per Secunde, versetzt. Die Spiralscheibe ist zur Hälfte in kaltes Wasser getaucht und bietet, da ihre äußere Fläche oberhalb des Wassers beständig naß ist, eine bedeutende Verdunstungsoberfläche dar. Zu gleicher Zeit wird ein continuirlicher Wasserstrom durch die hohle Spirale getrieben und unter dem Einflusse der durch einen Ventilator F noch beschleunigten Verdunstung, eines Theiles seiner Wärme beraubt.

Der auf diese Weise abgekühlte Wasserstrom ist es, welcher seinerseits die in dem Behälter C befindliche Flüssigkeit abkühlt. Die erzielte Temperaturerniedrigung ist je nach der hygroskopischen Beschaffenheit der Atmosphäre verschieden. Die unter den ungünstigsten Umständen erlangte Minimalwirkung ist eine Temperaturdifferenz von nur $2^{7}/_{10}$ bis $3^{3}/_{10}$ Celsius'schen Graden, während im Sonnenlichte die Maximaldifferenz zwischen 18 und $18^{3}/_{10}$ Celsius'schen Graden beträgt.

Die Maschine verspricht zu mancherlei Zwecken, z. B. beim Bierbrauen, Destilliren, bei der Fabrication mousirender Getränke u. s. w. gute Dienste zu leisten.

Digitized by Google

XIII.

Der Maischkühl-Apparat von C. Siemens.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Nach der Patentbeschreibung im „bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt" hat dieser, in Figur 9 und 10 dargestellte Apparat Einrichtungen für den doppelten Zweck der Kühlung und der selbstthätigen Reinigung; für den ersteren das Tellersystem und den Exhaustor, für den letzteren das System von Röhren, welche mit dem Inneren der hohlen Welle in Verbindung stehen.

Zum Kühlen wird die Welle a durch Riemenbetrieb in rasche Drehung, etwa 600 bis 800 Umgänge in der Minute, versetzt. Gleichzeitig wird vermittelst einer gewöhnlichen Pumpe das Kühlgut gleichmäßig durch das Rohr b zugeführt. Es gelangt auf die Scheibe c, wird dort durch Rotation sofort auseinander getrieben und dadurch in den Zustand feiner, staubartiger Zertheilung gebracht, sammelt sich an der trichterförmigen Wand des Apparates und tropft von hier gleichmäßig auf d ab, um dort ebenso wieder staubartig zertheilt zu werden. Derselbe Vorgang wiederholt sich auf e und überhaupt so oft, als hierzu Scheiben vorhanden sind, bis schließlich der Abfluß durch das Rohr f erfolgt.

Der auf diese Weise im Apparat niedergeführten, durch die Scheiben wiederholt in feinste Zertheilung versetzten Flüssigkeit wird vermittelst des Exhaustors g ein kräftiger Luftstrom entgegengetrieben. Es findet dadurch eine sehr innige Berührung zwischen der Luft und dem Kühlgute Statt, und da erstere dem letzteren entgegenströmt, die Luft aber nur geringe Wärmecapacität, wohl aber ein großes und mit der Temperatur wachsendes Vermögen zur Aufnahme von Wasserdämpfen hat, so muß sie beim Austritt aus dem Apparat annähernd die Anfangstemperatur des Kühlgutes angenommen und bei eben dieser Temperatur sich annähernd mit Wasserdämpfen gesättigt haben. Damit wird denn aber auch dem austretenden Kühlgute so viel an Wärme entzogen seyn, als zur Bildung der erheblichen Quantität Wasserdämpfe erforderlich war. Der hierzu nöthige Wärmeaufwand ist nun so beträchtlich, daß er selbst bei mäßiger Luftzufuhr ausreicht, das Kühlgut sofort bis unter die Lufttemperatur abzukühlen, wenn die angewendete Luft nicht etwa bereits mit Wasserdämpfen gesättigt war. Wiederholte Versuche haben dargethan, daß man bei warmem Wetter und dann relativ trockener Luft

Digitized by Google

Flüssigkeiten, gleichviel mit welcher Temperatur sie zugeführt wurden, unmittelbar bis unter die Lufttemperatur abkühlen kann. Bei den hierfür ausgewählten heißesten Sommertagen wurde bei einer Lufttemperatur von 26 Grad Reaumur Abkühlung auf 16 Grad R. erreicht.

Der Vortheil, welchen die Construction bietet, besteht jedoch hauptsächlich darin, daß sie rasch, fast urplötzlich kühlt, daß jeder zugeführte Theil Maische nur Secunden in dem Apparat verweilt und dann ausreichend gekühlt ist. Dadurch werden aber die für die Gährung bestimmten zuckerhaltigen Flüssigkeiten den Einflüssen der Milchsäure entzogen, welche im geraden Verhältniß mit der Zeitdauer erfolgt, innerhalb welcher jene in den Temperaturen zwischen 30 Grad und 17 Grad R. verweilen. Diesen Zustand möglichst zu reduciren ist also die Hauptaufgabe, welcher die bisher zur Anwendung gebrachten Kühlvorrichtungen, zumal bei dicken Flüssigkeiten, wenig genügten.

Soll der Apparat nach stattgehabtem Gebrauch gereinigt werden, so läßt man Wasser durch das Rohr h, welches zu diesem Zweck mit dem Wasserreservoir in Verbindung steht, in die hohle, im oberen Zapfen durchbohrte Welle a treten. Da die Welle sich rasch dreht, so wird das Wasser sich an deren Mantel anlegen und von den damit in Verbindung stehenden Röhren k, l, m ... kräftig eingesogen werden. Die Folge ist, daß das Wasser ohne besonderen Verschluß in a eintritt und daß die Röhren sich zu einem System rotirender Spitzen gestalten, mit Hülfe deren eine sehr vollkommene Reinigung des Apparates auf mechanischem Wege erreicht wird.

XIV.

Judkin's Gasregulator.

Aus dem Mechanics' Magazine, Mai 1872, S. 411.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Dieser, in England patentirte Apparat hat den Zweck, den Gasdruck in den Hauptröhren so zu reguliren, daß der Druck an den Brennern gleichmäßig ist und den der größten Gasersparniß entsprechenden Grad nicht übersteigt. Auf diese Weise wird die Gaszuführung nach der Consumtion regulirt, so daß jede Flamme an Glanz und Größe unverändert und von jenem Flackern gänzlich frei bleibt, welches bekanntermaßen so

Digitized by Google

unangenehm und nachtheilig auftritt, wenn nur eine oder wenige Flammen brennen, während die übrigen ausgelöscht sind.

Fig. 4 stellt den Apparat im Durchschnitte dar. Ueber der gewöhnlichen Einströmungsöffnung ist ein halbkugelförmiges Ventil angeordnet, dessen senkrechte Spindel mit einem Schraubengewinde versehen ist und bis zu einer durch Schraubenmuttern justirbaren Höhe durch eine bewegliche metallene Scheidewand geht, welche um ihr eines Ende sich drehen läßt. Die Scheidewand ist mit Flantschen versehen, welche in eine Quecksilberrinne tauchen und dadurch einen gasdichten Verschluß bilden; sie trägt ferner ein bewegliches (in der Abbildung nicht sichtbares) Gewicht, welches je nach seinem Abstande von der Drehachse den Grad der Oeffnung des Ventiles und somit die Quantität des unter einem gegebenen Drucke durchströmenden Gases regulirt. Bei zunehmendem Drucke schließt sich das Ventil ganz, und der Gaszufluß ist alsdann vollständig abgesperrt. Auf diese Weise wird der veränderliche Druck von $1\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll, unter welchem die Straßenröhren das Gas liefern, reducirt und auf dem der größten Gasersparniß entsprechenden Punkte erhalten, nämlich auf $\frac{1}{2}$ Zoll Wassersäule.

Der Apparat wird von den HHrn. Judkins und Comp. in London (16, Ludgate-hill, E. C.) ausgeführt und ist bereits in vielen industriellen und anderen Etablissements Londons, z. B. in den Bureau's der Midland, sowie der London und South Western Eisenbahn, im Krystallpalast, in verschiedenen Polizeistationen u. s. w. in Gebrauch.

XV.

J. Stearns' System, auf einem einzigen Drahte gleichzeitig nach beiden Richtungen zu telegraphiren.

Nach der San Francisco Scientific Press, April 1872, S. 241.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Zur Erläuterung des Stearns'schen Systemes, welches durch seinen Erfolg in Amerika bereits eine praktische Bedeutung erlangt hat, dient uns die schematische Abbildung Fig. 2.

Nach der gewöhnlichen Methode, Depeschen von einer Station zur anderen, z. B. von K nach K' zu befördern, nimmt ein Signal, wenn der Schlüssel bei K niedergedrückt und der Contact bei a mit dem po-

Digitized by Google

sitiven Pol der Batterie E hergestellt wird, seinen Weg durch b, 1 und das Relais M nach 3, von da über den Telegraphendraht A, B durch 7 und das Relais M' nach 5, b' und zum negativen Pol a' der Batterie E'. Die Drähte c, G und c', G' mit ihren Erdplatten vertreten die Stelle des zurückleitenden Drahtes. Die Modification nun, mit deren Hülfe es möglich ist, Signale auf dem Draht A, B gleichzeitig nach beiden Richtungen zu senden, ist folgende:

Bei gewöhnlichen Apparaten sind die Relais M und M' mit einfachen Drähten nach einer Richtung, bei dem Doppeltransmissionssystem jedoch mit zwei Drähten nach entgegengesetzten Richtungen umwickelt. Der zweite Draht läuft von 1 durch 2, rings um das Relais M nach 4, und von da durch eine Widerstandsspirale oder einen Rheostaten X nach dem Draht c, G der Erdplatte. Aehnlich ist die Anordnung auf der Station B, wo jedoch der positive Pol der Batterie mit dem Boden in Verbindung steht.

Die Folge dieser Einrichtung ist, daß ein von der Batterie E ausgehender Strom bei 1 sich theilt. Die eine Hälfte nimmt ihren Weg um das Relais M durch den von links nach rechts gewundenen Draht, nämlich via 1 und 3 längs des Telegraphendrahtes A, B nach der Station B, während die andere Hälfte das nämliche Relais, aber in dem von rechts nach links gewundenen Draht umkreist, und via 2 und 4 durch X nach der Erdplatte G ihren Weg nimmt. Die nämliche Verbindung und Stromtheilung findet an der zweiten Station B statt.

Durch diese Theilung des galvanischen Stromes — von dem die eine Hälfte nach dem Erdboden, die andere Hälfte durch den Telegraphendraht geleitet wird — ist die Möglichkeit gegeben, Depeschen gleichzeitig und ohne gegenseitige Störung nach beiden Richtungen zu befördern. Es ist dieses jedoch nicht so zu verstehen, als ob ein Theil der Signale mittelst des Bodenstromes befördert würde. Sämmtliche Signale gehen durch den einen Hauptdraht hin und zurück, wie den mit der Theorie dieses Gegenstandes vertrauten Elektrikern bekannt ist.

Bei der Ausführung des in Rede stehenden Systemes sind an jedem Ende der Linie zwei Instrumente auf einem Tische aufgestellt, wovon das eine die Depeschen empfängt, das andere sie gleichzeitig absendet. Quer über die Mitte des Tisches zieht sich eine Scheidewand zwischen beiden Instrumenten, damit der Schall der letzteren sich nicht störend vermische.

Nur eine Bedingung setzt die vollkommene Wirksamkeit des Systemes voraus, nämlich die, daß eine gleiche Theilung des Stromes bei 1 und 5 stattfinde. Dieses Resultat wird mit Hülfe eines bei X und X' eingeschalteten Rheostaten erzielt. Befindet sich z. B. ein zwischen beiden

Digitized by Google

Stationen 100 Meilen langer Draht in vollkommen arbeitsfähigem Zustande, so muß der Widerstand des Rheostaten X äquivalent seyn dem Widerstande eines vollkommen isolirten Drahtes von der genannten Länge. Wenn aber in Folge ungünstiger Witterung oder unvollkommener Isolation der Telegraphendraht einen größeren Widerstand, z. B. einen Widerstand äquivalent einem 150 Meilen langen Drahte darbietet, so läßt sich dieser Extrawiderstand von 50 Meilen Drahtlänge augenblicklich bei X anbringen und somit das verlangte Gleichgewicht wieder herstellen.

Es knüpfen sich an vorstehendes System noch einige minder wichtige Details, welche größere oder geringere Schwierigkeiten darbieten; es ist aber alle Hoffnung vorhanden, dieselben auf Grund weiterer Forschung und Erfahrung zu überwinden und schließlich einen Erfolg zu erzielen, durch welchen die Leistungsfähigkeit jeder Telegraphenlinie geradezu verdoppelt wird. Die Western Union Telegraph Company in San Francisco hat jetzt das Erfindungspatent des Hrn. Joseph Stearns (in Boston, Mass.) für den Bereich der Vereinigten Staaten an sich gebracht. Die Doppelapparate sind einige Zeit in New-York im Gebrauch gewesen und zwar mit so befriedigendem Erfolg, daß die Gesellschaft beabsichtigt sie in allen ihren Bureaus einzuführen, wo es der Drang der Geschäfte wünschenswerth erscheinen läßt.

XVI.

Ueber eine neue Form der Noë'schen Thermosäule; von Professor Dr. A. von Waltenhofen in Prag.

Mit einer Abbildung auf Tab II.

Herr Noë in Wien, von dessen vorzüglichen thermo-elektrischen Säulen ich schon im Jahrgang 1871 dieses Journals (Bd. CC S. 10) eine ausführlichere Beschreibung gegeben habe, erzeugt gegenwärtig eine besondere Gattung kleiner Säulen, welche wegen ihrer Leistungsfähigkeit, Compendiosität und zweckmäßigen Einrichtung bestens empfohlen zu werden verdienen.

Um es nämlich zu ermöglichen, daß die Säule durch die Flamme einer gewöhnlichen runden Weingeistlampe oder jene eines Bunsen'schen Brenners geheizt werden könne, sind die Elemente folgendermaßen eingerichtet:

Digitized by Google

Der in das eine Ende des positiven Metalles eingeschmolzene negative Draht ist von dieser Contactstelle ab unter einem spitzen Winkel zurückgebogen. In dieselbe Contactstelle ist ferner ein metallener Stift eingeschmolzen, welcher die Bestimmung hat, die aus der Heizflamme aufzunehmende Wärme der Contactstelle zuzuführen.

Zwanzig dergestalt eingerichteter Elemente sind in horizontaler Lage in der Ebene eines Kreises so angeordnet, daß die positiven Cylinder in die Radien dieses Kreises zu liegen kommen, während die Heizstifte sämmtlich gegen den Mittelpunkt gerichtet sind. Es genügt also, in diesem Mittelpunkte eine Rundflamme anzubringen, um alle Heizstifte zu erwärmen.

Die Verbindung der Elemente unter einander wird durch Kupferblech-Streifen vermittelt, auf welche die ungleichnamigen Pole je zweier Elemente aufgelöthet sind. Diese Kupferblech-Streifen haben zugleich die Bestimmung, die Wärme aus den Elementen abzuleiten und an die Luft abzugeben, weßwegen — um die Wirksamkeit zu erhöhen — an dieselben noch Rollen dünnen Kupferbleches der Länge nach angelöthet sind. Die eben bezeichneten Wärmeableiter sind symmetrisch auf der Mantelfläche eines steifen, isolirenden Ringes befestigt und bilden mit diesem das Gestell. Die Säule hat somit im Wesentlichen die cylindrische Form. Da selbstverständlich die Heizstifte einander nicht berühren dürfen, entsteht im Mittelpunkt des Systemes eine Lücke; damit die Flamme nicht ungenutzt durch dieselbe hinausschlage, ist sie durch ein Glimmerblatt geschlossen, wodurch die Flamme genöthigt ist, den Weg zwischen den Heizstiften hindurch zu nehmen, und somit den größten Theil der Wärme an diese abzugeben.

Figur 3 gibt die schematisch ausgeführte Scheitel-Ansicht einer solchen Säule. Es bedeuten: a die Contactstelle der Elemente, b den Heizstift, c den wärmeableitenden Kupferstreifen mit der Blechrolle, d den isolirenden Ring, an welchem die letzteren angeschraubt sind. Im Gestell ist ein cylindrischer Mantel aus Eisendraht-Geflecht so angebracht, daß er einerseits die Ausstrahlung der Wärme aus der Flamme gegen das Gestell abschwächt und andererseits in der unten angegebenen Weise zur Aufstellung der Säule über einem Bunsen'schen Brenner dient.

Wird die Säule mittelst Spiritusflamme geheizt, so wird sie unmittelbar auf die Tischplatte aufgestellt. Bei Anwendung eines Bunsen'schen Brenners wird auf das Tragekreuz desselben eine Blechscheibe, und auf diese die Säule selbst mit dem bereits erwähnten cylindrischen Drahtnetze aufgesetzt. (Das Brennrohr muß hinreichend hoch seyn, damit das Gaszuleitungsrohr unter dem Fuße der Säule hinweggehen

Digitized by Google

könne.) Bei dem Gebrauche hat man bloß darauf zu achten, daß die Flamme nicht bis an die Contactstelle a der Elemente schlage; die Heizstifte können bis zum Dunkelglühen erhitzt werden.

Die mit einer solchen 20-elementigen Säule ausgeführten Messungen haben für elektromotorische Kraft und Widerstand im Wesentlichen dieselben Werthe ergeben, welche ich in meiner oben citirten Abhandlung als die Ergebnisse meiner mit der dort beschriebenen Säule angestellten Versuche ausführlich besprochen habe. Die elektromotorische Kraft der 20-elementigen Säule wurde nämlich mittelst der Tangentenbussole nach der Ohm'schen Methode = 19,4 (die elektromotorische Kraft eines Bunsen'schen Elementes = 20 gerechnet) gefunden. Eine Vergleichung nach der Fechner'schen Methode der großen Widerstände gab (auf die elektromotorische Kraft eines Daniell'schen Elementes = 12 bezogen) die Zahl 19,1, also in beiden Fällen sehr nahe die elektromotorische Kraft 1 pro Element.[7] Dabei waren die Heizstifte schwach glühend erhalten. — Der Widerstand der ganzen Säule war 1,119 nach Siemens'schem Maaße, also 0,056 pro Element, sehr nahe übereinstimmend mit den früheren Versuchen.

Mit derselben 20-elementigen Säule habe ich auch folgende Vorlesungsversuche gemacht. Es wurde mit derselben ein kleiner elektromagnetischer Motor in Gang gesetzt, ferner ein dünner Platindraht bis zum Entzünden von Schießbaumwolle erhitzt, und endlich bei Anwendung kupferner Elektroden (oder wenigstens einer kupfernen Anode) eine sehr lebhafte Wasserzersetzung bewirkt. Es braucht wohl kaum erinnert zu werden, daß zu diesem letzteren Versuche blanke Platinplatten nicht geeignet sind, wegen des mit Rücksicht auf die elektromotorische Kraft der Säule zu großen Betrages der Polarisation.

Selbstverständlich können solche Thermosäulen auch zum Betriebe von Inductionsapparaten, z. B. für therapeutische Zwecke, sehr wohl verwendet werden.

Der Preis von 12 Gulden ö. W. (ohne Lampe) muß in Betracht der guten Eigenschaften und sorgfältigen Ausführung der Säule als ein äußerst mäßiger bezeichnet werden.

---

[7] Diesen Bestimmungen sind die Jacobi'sche (chemische) Stromeinheit und die Siemens'sche Widerstandseinheit (als die populärsten und in der Technik üblichsten) zu Grunde gelegt.

Digitized by Google

XVII.

Ueber einige Wirkungen des Eindringens der Geschosse in verschiedene Medien, und über die Unmöglichkeit einer Schmelzung der Bleikugeln in den durch Schußwaffen hervorgebrachten Wunden; von Prof. L. Melsens.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 1192; April 1872.

Wenn eine Bleikugel von 0° Temperatur, welche sich mit einer Geschwindigkeit von 291,75 Meter per Secunde bewegt, aufgehalten und ihre ganze lebendige Kraft in Wärme verwandelt würde (eine für die Praxis unzulässige Annahme), so würde sie die Schmelztemperatur des Bleies, nämlich 325° C. erreichen, ohne jedoch zu schmelzen; bei einer Geschwindigkeit von 360 Metern würde sie vollständig schmelzen; bei 400 Metern Geschwindigkeit wäre die Temperatur der geschmolzenen Masse 415°, also 90° über dem Schmelzpunkt des Bleies.[8]

Ich habe mich bei meinen Schüssen hauptsächlich sphärischer Bleikugeln bedient; ihr Gewicht betrug 26,5 Gramme, ihr Durchmesser 0,0166 bis 0,0167 Met. Der Vergleichung wegen wandte ich auch Kugeln aus der bei 95° schmelzbaren d'Arcet'schen Legirung an.

Die Rechnung ergibt, daß eine Kugel aus einer leichtflüssigen Legirung, von 0° Temperatur angenommen, die sich mit einer Geschwindigkeit von 250 Metern per Secunde bewegt, vollständig schmelzen würde, wenn ihre ganze lebendige Kraft durch ein plötzliches Hinderniß in Wärme verwandelt würde; bei einer Geschwindigkeit von 400 Metern würde sich die Temperatur der geschmolzenen Masse auf nicht weniger als 385°, also 290° über den Schmelzpunkt erhöhen.

Die Bleikugeln wurden, ohne zu schmelzen, mit Geschwindigkeiten von 250 bis 400 Meter per Secunde abgeschossen auf Blei, ferner auf harten und polirten Kalkstein; mit mehr oder weniger tiefem Eindringen auf weiches oder sehr hartes, feuchtes oder trockenes Holz, parallel oder

---

[8] Wenn eine mit der Geschwindigkeit der Erde bei ihrem Lauf um die Sonne (30800 Meter) sich bewegende Bleikugel von 40 Grammen aufgehalten und ihre ganze lebendige Kraft in Wärme umgewandelt würde, so würde hieraus eine Temperatur von nicht weniger als 36228370 resultiren. Das Wärmequantum, welches diese — ohne Zweifel unmögliche — Temperatur repräsentirt, wäre im Stande, die Temperatur eines Bleiblockes im Gewichte von 445,89 Kilogrm., also das 11147fache Gewicht jener Kugel von 0° bis auf 325° zu erhöhen, oder einen 292,2 Kilogrm. schweren Block d. h. das 7305fache Gewicht der Bleikugel vollständig zu schmelzen.

Digitized by Google

senkrecht zu den Fasern; auf Papierbogen, senkrecht, schief oder parallel zu den Blättern, also auf Stoffe von denen einige einen weit größeren Widerstand darbieten, als der Körper von Thieren.

Ich habe große Blöcke von Oolithenkalk aus der Umgegend von Metz unter Geschwindigkeiten bis zu ungefähr 400 Metern zerschmettert, ohne bestimmte Anzeichen der Schmelzung der Bleikugeln zu finden; die Kugeln verloren in diesem Falle im Allgemeinen nur einen schwachen Bruchtheil ihres Gewichtes.

Eine Kugel aus einer leichtflüssigen Legirung traf mit einer Minimalgeschwindigkeit von 380 bis 400 Metern einen Oolithenkalkblock von Jaumont bei Metz; sowohl der Block als die Kugel gingen in Stücke, man fand aber $^4/_5$ der Fragmente wieder (8 große und 15 kleine); kaum zeigten sich Spuren einer Schmelzung bei einigen derselben, denn sie boten im Allgemeinen einen eckigen, krystallinischen oder faserigen Bruch im Inneren dar, während ihr Aeußeres die Kugelgestalt beibehalten hatte.

Bei einer Geschwindigkeit von 250 Metern (hinreichend um die ganze Kugelmasse zu schmelzen, unter der Annahme daß ihre lebendige Kraft sich vollständig in Wärme umwandle) waren die Bruchstücke weniger zahlreich, folglich voluminöser; ein einziges derselben zeigte deutliche Spuren einer theilweisen Schmelzung. Wie bei dem vorhergehenden Schusse wurden $^4/_5$ der Kugel in krystallinischen Fragmenten wiedergefunden.

Analoge, von ähnlichen Resultaten begleitete Versuche wurden angestellt, indem man auf Pferdeknochen schoß, und dann die Knochenfragmente und Kugeltrümmer sammelte.

Im Kriege wendet man zum Laden der Gewehre und Mitrailleusen im Allgemeinen nur bleierne Kugeln an. Ein einziger Versuch wird hinreichen, um klar und unbestreitbar nachzuweisen, daß eine Bleikugel in dem Momente wo sie die Knochen der Thiere zerschmettert und durchdringt, nicht schmilzt. Die innere sehr feste Kinnlade eines Pferdes wurde von einer mit 380 Meter Geschwindigkeit sich bewegenden Bleikugel durchbohrt. Die Kugel machte zwei bedeutende Oeffnungen, zerschmetterte oder vielmehr zermalmte die vier Seiten und nahm von jeder Seite den vierten Backenzahn hinweg; sämmtliche Zähne waren zerbrochen und in kleine Fragmente zertrümmert. Die abgeplattete Kugel schlug noch gegen Papier, ohne jedoch in dasselbe einzudringen; sie war mit fest anhaftendem, gleichsam inkrustirtem Knochenpulver bedeckt, und hatte nur $^1/_{19}$ ihres Gewichtes verloren. Die beiden Oeffnungen hatten folgende Dimensionen: Eingang 17 Millimeter, Ausgang unregelmäßig ellipsoidisch, mit Durchmessern von ungefähr 45 und 60 Millimetern;

Digitized by Google

Eingang der anderen Seite, ellipsoidische Oeffnung von 45 bis 60 Millim. Durchmesser, unregelmäßiger Ausgang von 55 und 70 Millim. Durchmesser. Die Dicke der Knochenschichten oder der Zähne betrug im Ganzen mindestens 60 bis 65 Millimeter.

Was die Formveränderung und vermeintliche Schmelzung der Bleikugeln bei den Versuchsschüssen und den Schüssen im Kriege anbelangt, so ist zu bemerken, daß die Wunden im Kriege öfters nach erfolgtem Ricochettiren, wodurch die Kugeln bereits ihre Form verloren haben, beigebracht werden. Man kann aus den sorgfältigsten Beobachtungen keinen Schluß ziehen, weil man in den meisten Fällen die Umstände welche die Verwundung begleiteten, wie Ricochettschuß, von dem Projectil mitgerissene Gegenstände u. s. w., nicht kennt.

Ich glaube nicht, daß man den Schuß auf ein lebendes Geschöpf mit dem Schuß auf feste Hindernisse, wie eiserne Scheiben u. s. w., in gleiche Kategorie bringen kann. Untersuchen wir jedoch, was in letzterem Falle geschieht:

Bei einer Kugel aus einer leichtflüssigen Legirung, welche mit einer Geschwindigkeit von 400 Metern per Secunde einen gegen eine Mauer gelehnten Amboß trifft, findet nur eine theilweise Schmelzung statt; sie zerbricht in Stücke, welche unbestreitbar nicht der Schmelzung unterlegen haben, und wird in Pulver verwandelt.

Ich habe in einem dunkeln Raume Kugeln aus Natrium, Zink, Wismuth, Zinn und Blei auf einen an eine dicke Mauer befestigten Amboß abgeschossen; im Momente wo die Kugel das Hinderniß traf, zeigte sich ein mehr oder weniger lebhafter Lichtschein, woraus man schließen muß, daß Theile der Kugel nicht allein bis zur Temperatur der Schmelzung, sondern sogar bis zum Glühen erhitzt worden sind. Diese Erscheinung hat viel Aehnlichkeit mit derjenigen welche man beobachtet wenn man sich mit Stahl und Stein Feuer verschafft. Aber bei der Bleikugel welche den Amboß trifft, zeigt sich eine bemerkenswerthe Erscheinung. Findet eine Schmelzung des Bleies statt, so ist diese jedenfalls von geringem Belang; Fragmente der Kugel bewahren eine beträchliche lebendige Kraft; das so weiche Metall verwandelt sich in Pulver, und ein Theil dieses Pulvers ist so zart, daß er zum Wischen einer Zeichnung dienen könnte; dieser Staub enthält Bleioxyd, welches in verdünnter Essigsäure löslich ist, während das zu diesen Schießversuchen verwendete Blei frei von Oxyd war. Man sammelt dieses feine Pulver und die Fragmente, indem man aus einem 2 Meter langen Stück Zinkfolie eine Röhre bildet, an deren Boden sich der Amboß befindet. Mikroskopische Fragmente behalten noch hinreichende lebendige Kraft, um in einem Zinkblatte Nr. 8

Digitized by Google

kleine mikroskopische Löcher hervorzubringen; die größten Bruchstücke durchschneiden das Blatt sauber in der Ebene des Amboßes; indem sie nur einige anhaftende Punkte hinterlassen. Ich habe versucht, jedoch ohne Erfolg, ähnliche Löcher mittelst directen Schusses hervorzubringen, indem ich mich des Feilstaubes vom Blei bediente; man zerreißt aber die Folie, ohne sie zu durchlöchern, oder man macht eine weit größere Oeffnung.

Alle diese Versuche können mit einer Scheibenpistole wiederholt werden.

XVIII.

Beiträge zur Glastechnik; von Eduard Siegwart.

Unter allen hervorragenden Industriezweigen wird keiner von den Chemikern so stiefmütterlich behandelt wie die Fabrication des Glases, und doch verdankt gerade die Chemie die meisten ihrer interessantesten Entdeckungen ausschließlich den vorzüglichen Eigenschaften, welche das Glas vor allen anderen Körpern auszeichnen.

Das Glas ist für die Chemiker vermöge seiner Widerstandsfähigkeit gegen die verschiedensten Flüssigkeiten und wegen der Durchsichtigkeit, welche alle Vorgänge bei der Einwirkung der verschiedenen Substanzen auf einander erkennen läßt, ganz unentbehrlich.

Ohne Glas wäre die Optik kaum bekannt, der herrliche Mechanismus im großen Weltenraum, die Zusammensetzung vieler Himmelskörper, sowie deren Größe und Bahnen wären noch nicht erforscht, und ohne Mikroskop hätte man von den unzähligen kleinen Geschöpfen, welche mit demselben entdeckt wurden, keine Ahnung; die schöne Erfindung der Photographie wäre nicht gemacht, und viele unserer Gelehrten würden der Menschheit weniger Nützliches bieten, wenn ihnen nicht das Glas in Form einer Brille zu Hülfe käme.

Und wie großen Nutzen zieht nicht das alltägliche Leben von dem Glase! In Form von Fenstern schützt es uns vor den schädlichen Einflüssen der Witterung, und gibt zugleich Licht unseren Wohnungen; als Spiegel reflectirt es unsere Bilder; als Reflector verstärkt es die Leuchtkraft der Flammen, und in den Zimmern finden wir die durchsichtigen Schmelzproducte, das Glas, in allen Formen und Gestalten. Viele Anwendungen des Glases fallen uns weniger in die Augen, weil

Digitized by Google

wir gewohnt sind diese Gegenstände täglich vor uns zu sehen, aber nichts desto weniger tragen sie sehr viel dazu bei, das menschliche Leben angenehmer und nützlicher zu machen.

Gewiß verdient das Glas und dessen Technik mehr wissenschaftliche Aufmerksamkeit, als ihm bisher geschenkt wurde, und deßhalb habe ich mir vorgenommen, außer meinen eigenen Untersuchungen und Versuchen auch die neuesten Forschungen aus der Geschichte des Glases hier in Kürze zusammenzustellen.

Wenige Fragen warteten so lange auf eine richtige Lösung wie diejenige über die Erfindung des Glases. Ist es Phönicien oder Phrygien, Theben oder Sidon, welchem wir dieses schöne Product verdanken, oder müssen wir noch Jahrhunderte hinter diese Zeitrechnung zurückgehen, und diese wichtige Erfindung in jene Zeit versetzen, wo die Menschheit das Feuer entdeckte und die Einwirkung desselben auf die Naturkörper und auf die ersten künstlichen Thonsteine beobachten konnte? Indem ich mich zu letzterer Ansicht hingezogen fühle, erwähne ich, daß Tubalkain, Sohn von Sella und Lamech, geb. 3870 vor Chr. Geb. sehr geschickt war im Schmelzen von Eisen und Erz, nach anderen Uebersetzungen, im Bearbeiten von Eisen und Kupfer. Wie demauch sey, das Feuer sowie die Fabrication einiger Metalle in thönernen Oefen war entdeckt, und hierbei mußten sich nothwendiger Weise Schlacken bilden, die glasigen Schmelzproducte, welche die Aufmerksamkeit der Arbeiter auf sich lenkten.

Wie bekannt, schreibt Plinius die Erfindung des Glases den Phöniciern zu, welche sich am Ufer des Belus (jetzt Narhr-Halou) ihr Essen zubereiteten. In Ermangelung von Bausteinen benutzten sie, um einen Feuerherd zu construiren, Stücke von Nitrum (eine Art unreiner Soda) und machten darin ein Feuer an. Die Soda schmolz bald durch die Hitze des Feuers zusammen und verband sich mit dem feinen Ufersand des Belus zu einer klaren durchsichtigen Masse, zu Glas.

Obschon der Sand von Belus wegen seiner außerordentlichen Schmelzbarkeit viel zu dieser Entdeckung beigetragen haben könnte, so darf man doch diese Erzählung nur unter die Zahl jener Mährchen versetzen, womit griechische Schriftsteller, welche Plinius stellenweise copirte, die Lücken der Geschichte ausmalten, denn wer jemals in einer Glashütte gewesen ist und die Hitze gefühlt und gesehen hat, welche nothwendig ist, um selbst das weichste Glas in Fluß zu bringen, wird leicht die Unmöglichkeit obigen Herganges begreifen. Die Erzählung von Plinius mag vielleicht daher datiren, daß bis in späte Zeiten hinein stets der Sand des Belus als der vorzüglichste anerkannt war, und daß sich die Glas-

Digitized by Google

hütten von Sidon, wie später auch diejenigen von Venedig (Murano), stets desselben zu ihren besten Gläsern bedienten.

Auch andere Schriftsteller, wie Jos. Flavius und nach ihm Paliffy erzählen obigen Hergang auf ähnliche Weise. Kinder Israels sollen in einem Walde Feuer angelegt haben; dieses Feuer sey so mächtig und intensiv geworden, daß es seine eigene Asche mit dem Sande und dem Kalkstein des Bodens zusammenschmolz und so eine glasige Decke erzeugte.

Es ist Thatsache, daß die Entdeckung des Glases in's hohe Alterthum zurückzuführen ist. Vielerorts gefundene Gegenstände aus Glas sprechen hierfür. In erster Linie sind diejenigen Gegenstände zu erwähnen, welche in den Gräbern von Beni-Hasan gefunden wurden, die unter Usertasen, welcher 3500 vor Chr. Geb. regierte, ausgeführt worden sind. Man fand dort Abbildungen arbeitender Glasbläser mit den Pfeifen in der Hand an einem Glasofen sitzend und ganz ähnliche Bewegungen vorstellend, wie man selbe noch heut zu Tage bei arbeitenden Glaskünstlern sieht, woraus man schon hinreichend auf das hohe Alterthum dieses Industriezweiges schließen darf. Auch noch andere Belege sind vorhanden. Eine von Capitän Hervey gefundene und von Wilkinson (The Manners and Customs of the ancient Egyptians, vol. III p. 88) beschriebene Glaskugel trägt den Namen ihrer Besitzerin, einer Königin von Theben, in Hieroglyphen eingravirt, welcher von Deveria in folgender Weise entziffert wurde: „die von Athor geliebte Göttin (Königin) Ra-ma-ka, Beschützerin von Theben." Diese Königin regierte 1500 Jahre vor Chr. Geb.

Außer Theben werden auch Tyrus und Sidon wegen ihren im Alterthum ausgezeichneten Glasproducten erwähnt.

Der Ruf von diesen verschiedenen Glashütten konnte den Römern nicht unbekannt bleiben, denn kaum hatte Julius Cäsar sich Aegypten unterworfen, als er den Besiegten auferlegte, den jährlichen Tribut in Glaswaaren abzubezahlen, und hierdurch vervollkommnete sich die Glasfabrication Aegyptens immer mehr und mehr, bis unter der Regierung von Tiberius, unter welcher man die Glasindustrie in Rom selbst zu cultiviren begann.

Begabt mit richtigem Scharfblick richteten die Römer ihre Fabriken nach dem Muster der ägyptischen ein, und machten rasch solche Fortschritte, daß ihre Producte den ägyptischen wenigstens gleichkamen. Merkwürdiger Weise beschränkte sich aber ihre Fabrication immer noch auf Farbenglas, doch nur aus dem Grunde, weil die Materialien aus denen Glas gemacht wurde, selten so rein waren, um gleich ein farbloses Product daraus herstellen zu können, und es deßhalb viel leichter war, durch Zusatz von

Digitized by Google

verschiedenen Metalloxyden gefärbte Gläser zu produciren, als ein durch verschiedene Unreinigkeiten häßlich gefärbtes Glas durch Klärmittel, welche man zum Theil noch nicht kannte, zu entfärben.

In Rom selbst wurde die Verwendung von Glas immer allgemeiner und wie Plinius erzählt, soll die Ausschmückung von Badezimmern und Büchersälen mit bunten Glasstücken nichts Seltenes gewesen seyn, ja es soll sogar ein gewöhnlicher Bürger M. Scaurus sich ein Wohngebäude gebaut und dessen innere Räume mit einer großen Zahl gläsernen Säulen ausgeschmückt haben.

Aber auch den Bedürfnissen des großen Publicums entsprachen die Glasfabriken bald, und lieferten demselben Gefäße in Menge und zu billigen Preisen, denn die Römer sahen sehr richtig ein, daß man, um eine Fabrication aufrecht zu erhalten, mit deren Producten der großen Menge dienen müsse.

Es sind uns viele Glasproben aus dieser Zeit erhalten, welche sämmtlich von einer großen Vollkommenheit der Fabrication zeugen; namentlich sind die Urnen, welche zur Aufbewahrung der Asche von Verstorbenen dienten, geschmackvoll und schön ausgeführt.

Nachdem Gallien unter die Botmäßigkeit der Römer gekommen war, sorgten letztere gleich dafür, mit ihren Sitten und Gebräuchen, in diesem Lande auch die Industrie des Glases einzuführen, welche sich auf diesem Boden ungewöhnlich rasch verbreitete und die römische bald, sowohl in Geräthschaften, als auch in kunstvollen Gegenständen übertraf. Ein schlagendes Beispiel hierfür gibt uns die Vase von Straßburg, welche als Product einer ausgezeichneten, kaum mehr bekannten Fabricationsmethode, einzig dasteht und die Bewunderung aller Kenner auf sich zieht. Selbe wurde im Jahr 1825 in der Nähe von Straßburg gefunden und trägt den Namen Maximianus Augustus (römischer Kaiser welcher im Jahr 310 nach Chr. Geb. zu Marseille starb).

Die zahlreichen Glashütten Frankreichs wie Spaniens wurden jedoch durch die Verheerungen der Barbaren fast gänzlich erdrückt und viele ihrer werthvollsten Fabricationsgeheimnisse gingen vollständig verloren.

Unterdessen erblühte aber die Fabrication im Orient unter Constantin I., welcher sich alle Mühe gab, die vorzüglichsten Arbeiter aus dem Abendlande herbeizuziehen mit dem Versprechen, daß sie in seinem Reiche Hülfe und Schutz finden würden, und sie sogar von sämmtlichen Steuern und Abgaben befreite. Aber trotz diesen großen Begünstigungen im Orient begann doch die Industrie im Occident wieder empor zu steigen. Namentlich war es Venedig, welches sich besonders hervorthat, und das

Digitized by Google

bisherige Monopol des Orients allmählich an sich riß. Agricola (de re metallica) sagt von dieser Zeit: „In Venedig verfertigt man unglaubliche Sachen von Glas, wie Waagschalen, Teller, Schüsseln, Spiegel, Vögel, Blumen, Bäume, Früchte“ u. s. w.

Aber auch Deutschland fing an Glas zu fabriciren, jedoch, was Form und Ornamentik betrifft, ganz verschieden von den Producten Venedigs und schuf so einen neuen Industriezweig, dessen Waaren denen ausländischer Fabriken starke Concurrenz machten. Als Gründer der deutschen Industrie sind namentlich Johann Keyl, sowie der Chemiker Kunkel, und Caspar Lehmann, der Erfinder des Glasschleifrädchens, hervorzuheben. Hauptsächlich war es Böhmen, welches diese Fabrication am Sorgfältigsten cultivirte, und das Glas welches es producirte, das sich durch Reinheit und Geschmack auszeichnete, zu sehr billigen Preisen verkaufte.

So war denn das Glas zum Gemeingut Aller geworden, sowie zum nützlichsten und unentbehrlichsten Gegenstande, welchen die Menschheit zu ihrer Existenz bedarf.

Das Glas in seiner gewöhnlichen Zusammensetzung ist eine Verbindung von Kieselsäure mit Natron, Kali, Kalk und Bleioxyd. Als Hauptbestandtheil ist darin die Kieselsäure zu betrachten, mit welcher sich die Basen, einander substituirend, verbinden.

Eine einfache Verbindung von Kieselsäure mit Kali oder Natron kennen wir unter dem Namen Wasserglas, zu dessen Darstellung und Verwendung uns der Pater Basilius Valentinus schon im Jahr 1520 werthvolle Notizen aufgezeichnet hat. Erst in neuester Zeit gelang es aber dem Professor J. N. v. Fuchs in München, dieser Verbindung große Bedeutung zu verleihen und sie zu einem werthvollen technischen Artikel zu machen. Zur Darstellung des Wasserglases wird ein Gemenge von Kieselsäure mit Potasche oder Soda wasserhell zusammengeschmolzen, wobei die Kohlensäure des Alkalis durch die Kieselsäure ausgetrieben und eine neue Verbindung gebildet wird, welche, wenn Kieselsäure und Alkali in passenden Verhältnissen zusammengeschmolzen wurden, die eigenthümliche Eigenschaft besitzt, sich in siedendem Wasser vollständig aufzulösen. Das Product der Schmelze läßt man bei fabrikmäßiger Darstellung in kaltes Wasser fließen; die erkalteten Stücke werden zerschlagen, gemahlen und in siedendem Wasser auf bestimmte Concentration aufgelöst.

In neuerer Zeit wird fast ausschließlich Natron-Wasserglas dargestellt. Die Fabrication desselben ist einfach. Ein gutes Product wird aus folgender Zusammensetzung erzielt:

Digitized by Google

100 Theile Quarzmehl,
65,75 „ calcinirtes Glauberſalz,
17,14 „ Soda,
3,52 „ Holzkohle.

Die einzelnen Materialien werden möglichſt klein verwendet und äußerſt ſorgfältig gemengt, wodurch man im Stande iſt, die Schmelzzeit um ein Bedeutendes abzukürzen. Das Gemenge wird im gewöhnlichen Glasofen in neuen Häfen eingeſchmolzen. Auf einigen Fabriken bedient man ſich eigens dazu hergeſtellter Oefen und Häfen. Erſtere unterſcheiden ſich meiſtens nur in der geringeren Größe von gewöhnlichen Glasöfen, letztere dagegen haben eine ſehr vortheilhafte Einrichtung. Sie ſind nämlich dicht oberhalb des Bodens mit einer Oeffnung verſehen, durch welche das Glas nach vollſtändiger Schmelzung mit Leichtigkeit und raſch aus dem Hafen entfernt werden kann. Während des Schmelzens wird dieſe Oeffnung mit einem gußeiſernen hohlen Pfropf, durch welchen ein Strom kalten Waſſers circulirt und ſo ein Schmelzen desſelben verhindert, zugeſtopft.

Das Waſſerglas bildet durchſichtige (dem Kalkglas ähnliche) Brocken von grün oder gelblich gefärbtem Ausſehen. Ein Glas aus einer rheiniſchen Hütte, welches nach einer Analyſe auf 100 Theile Kieſelſäure 38,72 Theile Natron enthielt, löste ſich in reinem Waſſer raſch und vollſtändig zu einer klaren Flüſſigkeit auf. Salze der Alkalien fällten aus dieſer Löſung nach und nach eine Gallerte aus, von nahezu der Formel des verwendeten Glaſes. — Aehnlich wie Glauberſalz ꝛc. wirkt auf eine Löſung des Waſſerglaſes Alkohol, und man beſitzt in dieſem ein Mittel, reine Verbindungen darzuſtellen. — Die Säuren, ſelbſt Kohlenſäure, ſcheiden aus dem Waſſerglaſe die Kieſelſäure aus, indem ſich die Alkalien mit denſelben verbinden. Dieſem Umſtand iſt es auch zuzuſchreiben, daß man bei der Fabrication von Waſſerglas in der Wahl des Waſſers ſo vorſichtig ſeyn muß, und nur ganz reines Waſſer mit Vortheil verwenden kann.

Gießt man Eſſigſäure in eine Löſung von Waſſerglas, ſo erhält man ſofort eine weißliche Gallerte, welche bald eine kryſtalliniſche Structur annimmt; bringt man dagegen eine Löſung von Waſſerglas in Eſſigſäure, ſo entſteht erſt nach einiger Zeit eine ſtark opaliſirende Maſſe, welche nach dem Auswaſchen und Trocknen ſo hart wird, daß ſie Glas ritzt; es iſt dieß eine den im Mineralreich vorkommenden Opalen ähnliche Verbindung.

Anders als die Alkalien, verhalten ſich die alkaliſchen Erden zur Kieſelſäure.

Digitized by Google

Kalk und Kieselsäure verglasen sich in gewöhnlichem Glasofenfeuer nicht; im Knallgasgebläse erhält man jedoch aus gleichen Theilen Kalk und Kieselsäure eine Schmelze, welche nach dem Erkalten zu einer krystallinischen Masse erstarrt und bei größerer Menge von Kalk ein blasiges, sprödes Glas bildet.

Die Verbindungen von Magnesia mit Kieselsäure sind sehr schwer schmelzbar; leichter schmelzbar sind dagegen die Verbindungen von Baryt und Strontian mit Kieselsäure, welche sehr weiße Gläser liefern und als theilweiser Ersatz der Soda oder Potasche in der Glasfabrication eingeführt sind. Diese Substitutionsproducte zeichnen sich durch ein hohes specifisches Gewicht aus, und sind jedenfalls zu optischen Zwecken recht gut geeignet.

Eine sehr große Rolle unter den kieselsauren Verbindungen spielt die kieselsaure Thonerde, welche häufig und in großen Massen in der Natur vorkommt; unter dem Namen Disthen ist sie als schön krystallisirte Verbindung bekannt. Künstliche Verbindungen zwischen Kieselsäure und Thonerde herzustellen, ist jedoch schwierig, weil sie zu hohe Hitzegrade beanspruchen.

Eisenoxyd und Manganoxyd verbinden sich mit der Kieselsäure in starker Hitze zu dunkeln unansehnlichen Massen.

Bleioxyd und Kieselsäure schmelzen leicht zu flüssigen Silicaten zusammen, wie sich schon aus dem Durchlöchertwerden der hessischen Tiegel beim Schmelzen von Bleiglätte ergibt.

Weit wichtiger jedoch als die einfachen Verbindungen der Kieselsäure mit den eben angeführten Basen, sind uns die Doppelverbindungen derselben, die wirklichen Gläser. Die wichtigsten hiervon sind die Kali-Kalkgläser, Natron-Kalkgläser und Natron-Bleioxydgläser. Es sind dieß harte, spröde, durchsichtige oder doch durchscheinende Schmelzproducte mit sogen. glasigem Bruch. Sie sind durch eine chemische Verbindung der oben angeführten Basen mit Kieselsäure hervorgebracht.

Das Glas ist demnach ein Salz und zwar ein kieselsaures Doppelsalz, ein Silicat. Es ist ein schlechter Wärmeleiter, woher auch seine große Zerbrechlichkeit bei raschem Temperaturwechsel rührt. Die Wärme dringt nur langsam in die inneren Schichten desselben ein; die äußeren Schichten dehnen sich unterdessen aus, und weil die inneren noch kälter sind und nicht so rasch folgen können, bricht das Glas. Auch beim raschen Abkühlen von heißem Glase findet ein ähnlicher Vorgang statt. Ein ausgezeichnetes Beispiel hierzu haben wir in den batavischen Thränen. Es sind dieß Glastropfen, welche in noch flüssigem Zustande in kaltes Wasser fallen gelassen wurden. Die äußerste Schicht er-

Digitized by Google

starrt in diesem Falle sehr rasch und bildet über dem noch ausgedehnten heißen Glaskörper eine feste Kruste. Allmählich erkalten auch die inneren Theilchen und würden sich auf ein bedeutend geringeres Volumen zusammenziehen, wenn ihnen nicht die feste äußere Kruste Widerstand entgegensetzte. Es entsteht hierdurch eine sehr starke Spannung, welche sich bei Verletzung der Oberfläche durch Knall und Zerfallen des ganzen Tropfens zu Staub kund gibt. Aehnlich verhalten sich die Bologneserfläschchen.

Um den Grad der Zerbrechlichkeit der verschiedenen Glassorten zu vermindern, verwendet man in der Praxis die Kühlöfen, mittelst deren eine ganz allmähliche Kühlung erzielt wird.

Sehr auffällig wird eine gute Kühlung von einer schlechten beim Graviren des Glases unterschieden. Gut gekühltes Glas ist bedeutend härter und daher kommt es auch, daß sich Weinflaschen, welche gewöhnlich in großen Haufen lange im Kühlofen liegen, gegen Schmirgel und Rad so widerstandsfähig zeigen.

Das Glas ist ferner biegsam, mehr oder weniger, je nach dem Verhältniß des Längsschnittes zum Querschnitte. Dünne Glasfäden kann man mit Leichtigkeit um die Hand winden und in neuerer Zeit werden sogar Stoffe von Glaswolle (einem ausgezeichneten Product aus sehr feinen Emailfäden) dargestellt, welche sich durch Brillanz ihrer Farben vor Seidenstoffen vortheilhaft auszeichnen.

Das Glas ist ferner elastisch und kehrt, nachdem es gebogen wurde, wieder in seine frühere Lage zurück (wenn die Biegung nicht zu stark gewesen ist). Belastet man dagegen ein Stück Glas längere Zeit in einer gebogenen Stellung, so behält es auch nachher eine Zeit lang, seine gebogene Form bei.

Die wichtigste Eigenschaft des Glases ist das Weichwerden in erhöhter Temperatur, denn hierauf gründet sich die Glasfabrication zum größten Theil. Es wird geblasen, gezogen, gepreßt, geschweißt, ohne daß man sich der vielen und kostspieligen Instrumente bedienen muß, welche die Metallarbeiten erfordern. Eine eiserne Röhre, die Pfeife, eine Schere und einige Hefteisen und Zangen sind das Nothwendigste was der Glasbläser gebraucht, um aus der weichen Materie die mannichfaltigsten und nützlichsten Geräthschaften herzustellen.

Die Dichte des Glases variirt von 2,2 bis 4, je nach den Bestandtheilen welche zu seiner Herstellung benutzt werden.

Interessant ist die Wirkung des Lichtes auf Glas. Gaffield gab uns hierüber wichtige Aufschlüsse. Jedes gewöhnliche Fensterglas, das grünlich aussieht, wird, ein Jahr lang den Sonnenstrahlen ausgesetzt,

Digitized by Google

erst gelb, dann rosa und schließlich violett gefärbt, ohne daß die Wärme hierbei irgendwie eine Rolle spielt. Aber auch ganz klares Weißglas ist denselben Einflüssen unterworfen; so bemerkte ich an einem gläsernen Leitungsrohr für Salzsäure, welches schon über ein Jahr im Freien als solches gedient hatte, daß derjenige Theil welcher durch den verbindenden Kautschukschlauch vor der Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützt war, ganz klar und ungefärbt geblieben, hingegen der dem directen Lichte ausgesetzt gewesene Theil eine intensiv violette Färbung angenommen hatte. Beim Schmelzen auf dem Gebläse verwandelte sich aber die violette Färbung wieder in Weiß.

Ersetzt man im Natronwasserglas, dessen gute Zusammensetzung durch die Formel $2\,NaO, 6\,SiO^2$ bezeichnet werden kann, ein Aequivalent NaO durch ein Aequivalent CaO, so erhält man die Formel $NaO, CaO, 6\,SiO^2$, worin sich $NaO : CaO : SiO^2 = 31 : 28 : 181{,}2$ verhalten.

Ein so zusammengesetztes Glas enthält:

Kieselsäure . . .	75,4 Proc.	$SiO^2 : NaO, CaO$
Natron	12,9 „	1 : 0,325
Kalk	11,6 „	

eine Zusammensetzung, die, wie sich bei einem synthetischen Versuch herausstellte, ein gutes Glas lieferte und mit der Analyse eines sehr guten Fensterglases von Charleroi (Belgien) annähernd übereinstimmte, welche ergab:

Kieselsäure	74,82 Proc.	= 100	$SiO^2 : NaO, CaO$
Natron	13,01 „	= 17	1 : 0,324
Kalk	11,21 „	= 15	
Eisen und Thonerde	1,03 „		
Schwefelsäure . . .	Spuren.		

Dieses Glas zeichnete sich durch seine Widerstandsfähigkeit gegen Atmosphärilien vortheilhaft aus.

Andere Glassorten von ebenfalls bekannt guten Eigenschaften ergaben eine ähnliche Zusammensetzung.

Fensterglas von Saarbrücken:

Kieselsäure	71,27	= 100	$SiO^2 : NaO, CaO$
Natron	12,50	= 17,4	1 : 0,372
Kalk	14,13	= 19,8	
Eisen und Thonerde	1,44		
Schwefelsäure . . .	0,21		

Digitized by Google

Fensterglas von Witten:

Kieselsäure	72,25	= 100	SiO^2 : NaO, CaO
Kalk	13,40	= 18,5	1 : 0,362
Natron	13,02	= 18,0	
Eisen und Thonerde	1,23		
Schwefelsäure . . .	0,12		

Fensterglas von Stolberg vom Jahr 1867:

Kieselsäure	72,03	= 100	SiO^2 : NaO, CaO
Kalk	14,07	= 19,5	1 : 0,353
Natron	11,41	= 15,8	
Eisen und Thonerde	2,45		
Schwefelsäure . . .	0,14		

Dasselbe vom Jahr 1869:

Kieselsäure	72,42	= 100	SiO^2 : NaO, CaO
Kalk	13,81	= 19,0	1 : 0,365
Natron	12,71	= 17,5	
Eisen und Thonerde	0,93		
Schwefelsäure . . .	0,14		

Dasselbe vom Jahr 1870:

Kieselsäure	72,34	= 100	SiO^2 : CaO, NaO
Kalk	12,97	= 17,9	1 : 0,363
Natron	13,35	= 18,4	
Eisen und Thonerde	1,24		
Schwefelsäure . . .	Spuren.		

Dasselbe vom Jahr 1871:

Kieselsäure	71,97	= 100	SiO^2 : CaO, NaO
Kalk	12,84	= 17,8	1 : 0,363
Natron	13,33	= 18,5	
Eisen und Thonerde	1,77		
Schwefelsäure . . .	Spuren.		

Alte blinde Glasscheibe (unbekannter Herkunft):

Kieselsäure	69,37	= 100	SiO^2 : CaO, NaO
Kalk	7,54	= 10,8	1 : 0,412
Natron	21,11	= 30,4	
Eisen und Thonerde	1,55		
Schwefelsäure . . .	0,40		

Es geht hieraus hervor, daß in einem guten Glase ein Aequivalent Kalk und ein Aequivalent Natron mit 6 Aequivalenten Kieselsäure verbunden sind.

Benrath glaubt in seiner vorzüglichen Arbeit „über die Normal-Zusammensetzung des bleifreien Glases" die besten Gläser mit einer kalk-

Digitized by Google

reicheren Formel, als oben angegeben, bezeichnen zu müssen. Nach ihm ist die Normalformel:

$$5\ (NaO, 3\ SiO^2) + 7\ (CaO, 3\ SiO^2)$$

Ich habe mich aber durch mehrere synthetische und analytische Versuche überzeugt, daß, sobald mehr als ein Aeq. CaO mit einem Aeq. NaO und 6 Aeq. SiO^2 verbunden ist, sich das Glas nicht mehr so widerstandsfähig gegen Atmosphärilien zeigt, wie oben angeführte Zusammensetzung eines belgischen Glases; dagegen aber viel größere Neigung zum „Rauhwerden" verräth.

Unter anderen untersuchte ich eine vollständig erblindete Glasprobe, deren Zusammensetzung mit der Benrath'schen Normalformel übereinstimmte und die aus einer Hütte kam, welche Benrath gerade als mustergültig hinstellte.

Eine weniger empfehlenswerthe Zusammensetzung haben folgende Gläser:

Schlesisches Fensterglas von recht gutem Aussehen.

Kieselsäure	74,72	Proc.	= 100	SiO^2 : NaO, CaO
Kalk	8,87	„	= 11,8	1 : 0,318
Natron	15,01	„	= 20,0	
Eisen und Thonerde	1,26	„		
Schwefelsäure . . .	0,17	„		

Dieses Glas enthält auf Kosten des Kalkes zuviel Natron. Leider war die Probe zu klein, um selbe auf Widerstandsfähigkeit gegen chemische Agentien prüfen zu können.

Eine ganz ähnliche Zusammensetzung zeigte das Fensterglas von Zwickau:

Kieselsäure	72,30	Proc.	= 100	SiO^2 : NaO, CaO
Kalk	8,34	„	= 11,5	1 : 0,348
Natron	16,89	„	= 23,3	
Eisen und Thonerde	2,42	„		
Schwefelsäure . . .	Spuren.			

Die Analyse eines Wasserstandsglases, welches durch die Einwirkung von Dampf fast vollständig zerfressen war, ergab:

Kieselsäure	72,63	Proc.	= 100	SiO^2 : NaO, CaO
Kalk	9,92	„	= 13,6	1 : 0,340
Natron	14,86	„	= 20,4	
Eisen und Thonerde	2,07	„		
Schwefelsäure . . .	Spuren.			

Außer diesen wenigen Analysen könnte ich noch viele andere von Glas aus den verschiedensten Hütten anführen, welche die Ansicht, daß

Digitized by Google

das Gemenge zu einem widerstandsfähigen Glase nicht zu viel Kalk enthalten darf, vollkommen bestätigen.

Sodann glaube ich auch, daß die Intensität der Hitze im Glasofen während dem Schmelzen sehr viel zur Widerstandsfähigkeit eines Glases beiträgt, und habe mich überzeugt daß mit schlechtem Brennmaterial (gleiche Zusammensetzung und vollständige Schmelzung vorausgesetzt) niemals ein so gutes, widerstandsfähiges Product erzielt werden kann, wie mit gutem Brennmaterial.

Es wäre von großer Wichtigkeit, die Temperatur des Glasofens von Zeit zu Zeit controlliren zu können, um die Abhängigkeit der Eigenschaften des Glases von den Temperaturgraden zu bestimmen. Weil aber die zu diesem Zwecke vorgeschlagenen Pyrometer theils kostspielig, theils ungenau und sämmtlich mehr oder weniger unpraktisch sind, so glaube ich eine einfache Methode, deren man sich zu calorimetrischen Versuchen bedient, vorschlagen zu müssen, um die Temperaturschwankungen im Glasofen genau überwachen zu können und erbiete mich, die nähere Beschreibung des erforderlichen Apparates den sich dafür Interessirenden zukommen zu lassen.

Wie Jedermann schon bemerkt haben wird, schimmern alte Glasfenster häufig in allen Farben, Spiegel die in feuchten Räumen hängen und selten geputzt werden, bleiben matt, Standflaschen in Kellern überziehen sich mit einer dünnen weißen Kruste, und aus Gräbern entnommene sehr alte Gegenstände von Glas blättern vollständig ab; es ist dieß die Folge einer sehr mangelhaften Zusammensetzung des Glases und den Vorgang nennt man „Blindwerden."

Die Untersuchung eines in den prachtvollsten Farben spielenden Stückes Glas aus einem römischen Grabe ergab:

Kieselsäure	64,25	Proc.	= 100	SiO^2 : NaO, CaO
Kalk	7,54	„	= 11,7	1 : 0,478
Kali und Natron .	23,22	„	= 36,1	
Eisen und Thonerde	3,52	„		
Magnesia	1,44	„		

Bei dem Vorgang des Blindwerdens wirken die Feuchtigkeit der Atmosphäre, die Kohlensäure und das Ammoniak derselben, auf die Oberfläche des schlecht zusammengesetzten Glases ein, und zersetzen dieselbe; das Glas bleibt feucht, die Alkalien und der Kalk desselben trennen sich durch Einwirkung der Atmosphärilien von der Kieselsäure; die Alkalien werden dann durch den Regen weggespült, während sich der Kalk mit der Kieselsäure als äußerst dünnes Häutchen auf der Oberfläche des Glases ablagert und das Irisiren bewirkt.

Digitized by Google

Die Wirkung des Wassers auf das Glas war schon Scheele und Lavoisier bekannt, welche gegen die damalige allgemeine Annahme, Wasser verwandle sich in Erde, bewiesen daß beim Eindampfen von Wasser in Glas sich von letzterem etwas auflöse und nachher als feste Substanz zurückbleibe. Die Zersetzung des Glases geht viel rascher vor sich, wenn man dasselbe, wie schon Cadet und nach ihm Pelouze zeigte, als feines Pulver mit Wasser und Kohlensäure behandelt; selbst die besten Gläser zersetzen sich in diesem Falle, und verlieren ihre Basen zum großen Theil.

Merkwürdig ist das Vorkommen von Schwefelsäure in den verschiedenen Glassorten des Handels, und es ist auffallend daß vor Pelouze kein Chemiker auf dasselbe aufmerksam geworden ist, da doch die Schwefelsäure mit großer Leichtigkeit sowohl in der Natronschmelze, als auch in der Lösung mittelst reiner Flußsäure nachgewiesen werden kann.

Bei der Fensterglas-Fabrication werden die fertigen Cylinder in den Streckofen gebracht, um sie flach zu machen, zu strecken. Bei dieser Operation bleibt die eine Seite der Tafel fortwährend auf der vollkommen ebenen Seite des Streckfteines liegen, während die andere Seite der Hitze des Streckfeuers preisgegeben ist. Bei dieser andauernden Einwirkung des Feuers verändert sich die Oberfläche des Glases; sie wird reicher an Kieselsäure und verliert etwas an Alkali. Enthält die betreffende Glassorte ansehnliche Mengen von Schwefelsäure, so verflüchtigt sich bei dieser Operation auch von dieser ein kleiner Theil und lagert sich an das Alkali gebunden als feiner grauer Ueberzug nebst etwas Ruß im Kühlcanal auf den frischen Glastafeln ab, denselben ein mattes trübes Ansehen ertheilend. — In einigen Glasfabriken ist es üblich, die gestreckten Scheiben, bevor sie in die Schneidstube gebracht werden, zu waschen. Das Wasser nimmt hierbei sämmtliche Salze und Unreinigkeiten, welche sich auf der Oberfläche des Glases abgelagert hatten, auf. Ich benutzte ein solches Waschwasser, welches zum Waschen von 2000 Quadratfuß gedient hatte, um darin die Menge Schwefelsäure zu bestimmen, welche sich während dem Strecken auf den Scheiben abgesetzt hatte. Dieses Waschwasser war vollständig rein eingefüllt worden und enthielt nach dem Waschen der Scheiben 27,3 Grm. schwefelsaures Natron; auf den Quadratfuß Glas also 0,01365 Grm.

Das Vorhandenseyn von Schwefelsäure kann man auf sogenanntem schwitzenden Glase leicht nachweisen. So legte ich eine zum Blindwerden stark geneigte Fensterscheibe in einen feuchten reinen Raum, und schon nach einigen Tagen war die Oberfläche des Glases mit einem leichten Anfluge von Krystallisation bedeckt (blind). So oft nun dieser Versuch

Digitized by Google

mit der frisch gereinigten Scheibe wiederholt wurde, zeigte sich jedesmal Krystallisation, namentlich auf derjenigen Fläche der Scheibe, welche während dem Strecken direct mit dem Stein in Berührung gewesen war. Die obere kieselsäurereichere Schicht des Glases dagegen zeigte außer größerer Widerstandsfähigkeit gegen Atmosphärilien, größere Härte und viel schöneren Glanz. Dieses Verhalten zu kennen, ist für die Praxis von Wichtigkeit, weil diejenigen Scheiben, deren Streckseite bei Bauten gegen Außen gekehrt ist, viel mehr unter den schädlichen Einflüssen der Witterung zu leiden haben und bedeutend leichter blind werden. — Entfernt man an einem frischen Glase die härtere Seite durch Abschleifen und nachheriges Poliren, so verhalten sich beide Glasflächen in Bezug auf Erblinden ganz ähnlich und man erhält in einem feuchten Raum schon nach einigen Tagen hinreichend Substanz, um nachweisen zu können daß in den ausgeschiedenen Krystallen Natron und Schwefelsäure enthalten ist.

Um den Unterschied zwischen frisch polirtem und durch Erblinden auf der Oberfläche theilweise zersetztem Glase besser hervortreten zu lassen, überzog ich eine große zum Blindwerden geneigte Glastafel mit einem Brei von feingeriebener Kreide und Glycerin ganz gleichmäßig, wie dieß bei der Musselinglas-Fabrication geschieht, und ließ antrocknen. Hiernach wurde eine Schablone aufgelegt und mehrere Stellen des Glases decorationsartig bloß gebürstet. Die so präparirte Scheibe blieb vierzehn Tage an einem trockenen Orte liegen. Nach dieser Zeit wurde der Ueberzug abgewaschen und das Glas getrocknet. Das Glas zeigte keine Spur von Veränderung. Ich hatte nun früher bei meinen vielseitigen Aetzversuchen beobachtet, daß sich die verschiedenen Glassorten gegen ein schwach saures Aetzbad ganz verschieden verhalten; selbst die verschiedenen Glasseiten zeigten in dieser Beziehung bedeutende Differenzen, und ich legte deßhalb die so behandelte Scheibe ungefähr eine halbe Stunde in ein solches Bad, bestehend aus

16 Theilen Fluorwasserstoff-Fluorkalium,
120 „ Wasser und
1,5 „ Schwefelsäure von 66° Baumé.

Nach dieser Zeit war auf der Oberfläche eine stark matte Verzierung auf schwach mattirtem Glase entstanden und zwar war die Scheibe an allen denjenigen Stellen stark mattirt, welche während den 14 Tagen mit der Kreideschicht bedeckt gewesen waren. Der Glycerinzusatz hatte diese Stellen fortwährend ein wenig feucht erhalten und dadurch eine langsame Zersetzung der darunter befindlichen Schicht bewirkt.

Digitized by Google

Es wäre dieß ein leicht ausführbares Verfahren, die verschiedenen Glassorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Atmosphärilien zu prüfen.

Wird geschmolzenes Glas einer äußerst langsamen Abkühlung unterworfen, so findet in demselben eine Veränderung statt. Diese Veränderung ist in den meisten Fällen eine sichtbare; im Glase entstehen weiße Punkte, diese dehnen sich strahlenförmig nach allen Seiten hin aus, das Glas wird trüb und nach einiger Zeit ist das vorher klare Glas in eine undurchsichtige porzellanähnliche Masse verwandelt worden, in sogen. Reaumur'sches Porzellan. Diesen Vorgang nennt man Entglasen. Mit dem sogen. Entglasen, welches eine der merkwürdigsten Erscheinungen im Gebiete der Glastechnik ist und über sehr viele „Glaskrankheiten" Aufschluß gibt, haben sich schon die namhaftesten Chemiker, wie Dumas, Pelouze 2c. beschäftigt. Dasselbe kommt oft schon während dem Ausarbeiten der Glasmasse aus dem „Hafen" vor; das Glas wird rauh, wie die Glashüttenleute zu sagen pflegen, und man kann in diesem Falle nichts Besseres thun, als die Arbeit einzustellen und dem Ofen von Neuem stärkere Hitze zu geben.

Läßt man in einem Streckofen ein Stück Scheibenglas einige Wochen bei einer Temperatur liegen, welche hinreicht um das Glas fortwährend weich zu erhalten, so beobachtet man beim Herausnehmen und Erkaltenlassen ebenfalls jene auffallende Veränderung, woraus sich ergibt, daß eine gewöhnliche Streckofentemperatur vollständig hinreicht, um jene interessante Erscheinung hervorzurufen. In diesem Falle beginnt das Trübwerden auf der Oberfläche des Scheibchens und schreitet allmählich und gleichmäßig gegen die Mitte vor. Die Trübung beginnt nun auch auf der unteren Fläche und kommt der oberen gleichmäßig entgegen. Unterbricht man in diesem Momente den Vorgang, so bemerkt man auf dem Bruche dieses Scheibchens drei verschiedene Schichten, welche oben und unten milchweiß undurchsichtig, und in der Mitte klar und durchsichtig sind. Auffallend ist zugleich, daß zwischen den einzelnen Schichten die Cohäsion nur noch schwach ist, in Folge dessen sie sich leicht von einander trennen lassen. Dieses Trübwerden („Entglasen") beruht auf einer physikalischen Veränderung, auf einer Krystallisation des Glases. Betrachtet man die ersten weißen Punkte, welche wie Sandkörnchen aussehen, mit dem Mikroskop, so zeigt sich ein starker weißer Kern, um welchen sich, hauptsächlich nach sechs Seiten hin, federförmige haarfeine Kryställchen anlegen, um mit selbem ein äußerst zartes sechsseitiges Krystallgefüge zu bilden. Es ist dieß die Krystallbildung welche ich hauptsächlich in Fensterglas beobachtete. Anders aber sehen die Krystalle in größeren Glasmassen aus. In dunklem Weinflaschenglas entstehen

Digitized by Google

vorzugsweise runde, dem Kapuzinerkressensamen ähnliche, dem hexagonalen System angehörige Körperchen, während sich im sogenannten halbweißen Glase prachtvoll ausgebildete Kreuzchen, dem tesseralen System angehörig, bilden. Die einzelnen Krystalle lagern sich in hinreichender Temperatur an einander, Neubildungen schieben sich fortwährend dazwischen und das Glas wird in eine trübe porzellanähnliche Masse verwandelt, welche Reaumur als Ersatz für Porzellan zur Fabrication von Gefäßen aller Art verwenden wollte, jedoch ohne Erfolg.

Zu verschiedenen Malen hatte ich Gelegenheit solche veränderte Gläser zu analysiren. Ein Stück aus einer Schweizer Hütte stammend, ergab folgendes Resultat:

Kieselsäure	72,80	Proc.
Natron	11,50	„
Kalk	15,02	„
Thonerde und Eisen . . .	0,47	„
Schwefelsäure	0,21	„

Es frägt sich nun, wie entstehen diese Krystalle und wie verhält sich ihre Zusammensetzung zu dem Glase aus welchem sie entstanden.

Die erste Frage suchte Pelouze zu beantworten, welcher nach zahlreichen Versuchen zu dem Resultat gelangte, daß die Krystalle durch einen Ueberschuß von Kieselsäure im Glase hervorgebracht werden. Sowohl synthetische, in der Spiegelmanufactur zu St. Gobain angestellte, als analytische Versuche bestätigten ihm dieses. Bontemps dagegen ist anderer Meinung und behauptet, daß die Krystallisation vom Kalke herrühre, welche Behauptung er durch einige Beweise bestätigen will. Erstens meint er, wissen die Glasfabrikanten sehr wohl, daß das Rauhwerden des Glases durch Verminderung des Kalkes sich vermeiden lasse; ferner sey die Kieselsäure durch die hohe Hitze eines Knallgasgebläses selbst zu einem klaren Gase zu schmelzen, und schließlich erwähnt er, daß Pelouze zu seinen Versuchen ein sehr kalkreiches Glas benutzt habe, daher auch hierbei der Kalk die Krystallisation habe bewirken können.

Allerdings ist es Thatsache, daß die stark kalkhaltigen Gläser sehr leicht entglasen, aber andererseits ist es auch bekannt daß zu dem Reaumur'schen Porzellan mit Vorliebe an Thonerde und Kieselsäure reiche Glassorten verwendet wurden, und daß hauptsächlich diese rasch und mit schönem Bruch entglasen. Ueberhaupt meine ich, daß es unter bestimmten Umständen möglich ist, sowohl mit Kieselsäure als mit Kalk oder anderen Oxyden krystallisationsfähiges Glas herzustellen.

Weit interessanter als die Umstände der Bildung von entglastem Glase, ist für den Chemiker die Zusammensetzung dieser Producte. Dumas

Digitized by Google

theilte in seinem Handbuch der angewandten Chemie die ersten Analysen mit, und führt folgende Resultate an:

	Klare Glasmasse.	Krystallisirter Theil.
Kieselsäure	64,7	68,2
Thonerde	3,5	4,9
Kalk	12,0	12,0
Natron	19,8	14,9

Er behauptet hiernach, daß sich bei der Entglasung ein Theil des Alkaligehaltes verflüchtige. Ich glaube jedoch annehmen zu müssen, daß Dumas zwei verschiedene Glassorten vor sich hatte, oder daß er ein Stück untersuchte dessen krystallisirte Seite während dem Entglasen nach außen gelegen und folglich der zersetzenden Einwirkung der hohen Temperatur preisgegeben war. Eigene Untersuchungen haben mir nie eine merkliche Differenz zwischen krystallisirter und unveränderter Glasmasse herausgestellt.

Basel, im Juni 1872.

XIX.

Ueber die Darstellung des Thalliums im Großen; von Max Schaffner in Aussig.

Als Rohmaterial diente der Flugstaub, welcher bei der Röstung von Schwefelkiesen in der Aussiger chemischen Fabrik entstanden war. Die Schwefelkiese, welche zum Zwecke der Schwefelsäurefabrication abgeröstet wurden, kamen von der Grube Sicilia bei Meggen in Westphalen. Die Gase vom Kiesofen wurden nicht, wie es häufig geschieht, direct in die Bleikammer geführt, sondern mußten erst eine geräumige gemauerte Kammer passiren, und hier fand der Flugstaub Gelegenheit, sich abzulagern. Die zur Oxydation der schwefligen Säure nöthige Salpetersäure wurde erst in der Bleikammer zugefügt, so daß also der Flugstaub den Einflüssen der Salpetersäuregase nicht ausgesetzt war. Der Flugstaub ist durch Eisenoxyd roth gefärbt, enthält viel arsenige Säure, schwefelsaures Eisenoxyd, kleine Mengen von Zinkoxyd, Bleioxyd, Spuren von Antimon und Silber, schwefelsaures Thalliumoxydul ꝛc. An den Wänden der Kammer saßen ferner Krystalle, welche man anfangs für arsenige Säure hielt, die sich aber als die von Reich in Freiberg entdeckte Verbindung von arseniger Säure mit wasserfreier Schwefelsäure herausstellten.

Digitized by Google

Um aus diesem Material das Thallium darzustellen, wählte man die von Köhler und W. Crookes vorgeschlagenen Methoden, und zwar wurde dasjenige, was von diesen Methoden für die Darstellung im Großen am geeignetsten erschien, combinirt. Der Chemiker der Fabrik, Hr. Dr. Henkel, verarbeitete auf diese Weise in kurzer Zeit etwa 25 Centner Flugstaub. Der Flugstaub wurde in einen geräumigen Holzbottich gebracht, mit Wasser übergossen und mittelst Einleitens von Dampf ausgekocht. Besser ist es, nach dem Wasser gleich ein wenig Schwefelsäure zuzusetzen, weil sonst ein Theil des Thalliums ungelöst bleibt. Es scheint nämlich, daß ein Theil des Thalliums als basisch-schwefelsaures Salz vorhanden ist. Man läßt die Flüssigkeit sich klären und zieht sie mit dem Heber ab, oder filtrirt durch Baumwollzeug. Der Rückstand wird nochmals auf gleiche Weise ausgekocht, und die klare Flüssigkeit abgezogen und mit der ersten vereinigt.

Man fällt nun das Thallium mit Salzsäure als Chlorür aus. Der Niederschlag, welcher noch sehr unrein und röthlich gefärbt ist, wird mit kaltem Wasser ausgewaschen und sodann durch Eintragen in heiße concentrirte Schwefelsäure in schwefelsaures Salz verwandelt; das Erhitzen setzt man so lange fort, bis alle überschüssige Schwefelsäure verjagt ist. Das schwefelsaure Salz wird in Wasser gelöst, filtrirt und nun abermals mit Salzsäure versetzt, die jetzt ziemlich reines Chlorthallium fällt. Sollte das Chlorthallium noch nicht rein genug seyn, namentlich noch viel Arsen enthalten, so muß die Operation nochmals wiederholt werden. Will man die letzte Spur Arsen entfernen, so muß man Schwefelwasserstoff mit zu Hülfe nehmen. Man leitet in die saure Auflösung des schwefelsauren Thalliumoxyduls Schwefelwasserstoff; es fällt dann das Arsen mit geringen Mengen von Thallium aus, und der Schwefelwasserstoffniederschlag hat eine orangerothe Farbe. Die von dem Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit versetzt man mit Salzsäure und erhält dann reines Chlorthallium, welches auf oben angeführte Weise in schwefelsaures Salz verwandelt wird.

Das schwefelsaure Salz wird mit metallischem Zink reducirt; die Reduction ist in wenigen Stunden vollendet. Zu diesem Zwecke bringt man die Lösung des schwefelsauren Salzes in eine Porzellan- oder Thonschale und stellt Platten von reinem Zink hinein. Der erhaltene Metallschwamm wird mit ausgekochtem Wasser ausgewaschen, zwischen Filtrirpapier gepreßt und sodann in einem eisernen oder Porzellantiegel über der Gaslampe eingeschmolzen, indem man zur Verhinderung der Oxydation Wasserstoffgas oder Leuchtgas einleitet. Man muß sich natürlich vor zu

Digitized by Google

starkem Erhitzen hüten, indem sich sonst Thallium verflüchtigen würde. Das geschmolzene Metall, welches ein dem des Quecksilbers ähnliches Aussehen hat, wird sodann in Stängelchen gegossen, damit es ein elegantes Aussehen erhalte; die Formen hierzu können von mehrfach aufgerolltem Papier seyn.

Sehr schöne Krystalle von Thalliummetall, die namentlich einen prächtigen Metallglanz zeigen, erhält man nach dem Verfahren von Wöhler. Man hängt in die Thalliumlösung einen weiten Glascylinder, etwa ein Becherglas, von dem man den Boden abgesprengt hat, bindet denselben an einem Ende mit Blase zu, und hängt diesen Cylinder in die Thalliumlösung; man füllt den Cylinder bis zum Niveau der äußeren Lösung mit angesäuertem Wasser; in dieses wird eine Zinkplatte gehängt; man verbindet die Zinkplatte mit einem Platindraht, der in die Thalliumlösung taucht, führt diesen Platindraht bis unter die Blase und biegt ihn hier spiralförmig.

Das Thallium wird in luftfreiem (ausgekochtem) Wasser aufbewahrt; es hält sich darin ziemlich gut; man schließt das Glas, während das Wasser noch kocht. Nach kurzer Zeit reagirt aber das Wasser dennoch etwas alkalisch. (Wagner's Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie für 1871, S. 1.)

XX.

Ueber die Werthprüfung der im Handel vorkommenden Jodsorten; von Prof. J. A. Wanklyn.

Aus dem Mechanics' Magazine im American Chemist, April 1872, S. 384.

In Folge des hohen Preises des Jods, welches in der Chemie und Technik jetzt zahlreiche Anwendungen findet, ist die Werthbestimmung desselben von großer Wichtigkeit geworden.

Das Verfahren hierzu ist im Allgemeinen folgendes: Man löst eine bestimmte Gewichtsmenge des zu prüfenden Jods in wässeriger Schwefligsäure, und schlägt es dann, nach Zusatz eines Ueberschusses von Ammoniak (um etwa entstehendes Chlorsilber in Lösung zu halten), mittelst einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd nieder. Zur Erzielung zu-

Digitized by Google

verlässiger Resultate muß aber bei diesem Verfahren eine Anzahl von Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden.

Abwägen der Probe. — Das Abwägen des Jods kann nicht in einem offenen Schälchen vorgenommen werden, weil dasselbe so rasch verdunstet, daß hierbei ein merklicher Gewichtsverlust stattfinden würde. Man bringt daher eine angemessene Menge Jod in ein einseitig geschlossenes und mit einem Korkstopfen dicht verschließbares Glasröhrchen, welches sorgfältig gewogen wird. Hierauf wird der Kork rasch abgenommen, und ein Theil des Inhaltes in die Schwefligsäurelösung geschüttet; dann wird der Stopfen schnell wieder aufgesetzt und das Rohr nochmals gewogen. Die Differenz zwischen der ersten und der zweiten Wägung entspricht der zur Analyse verwendeten Jodmenge.

Bestimmung des Jods. — In ein Becherglas von etwas über einem Liter Inhalt hat man, vor dem Einwägen der Probe, 40 Kubikcentimeter einer frisch bereiteten, concentrirten Lösung von Schwefligsäure gebracht. Nachdem das Jod in die letztere hineingeschüttet worden, rührt man bis zur vollständigen Lösung desselben die Flüssigkeit mit einem Glasstabe um. Bleibt ein wahrnehmbarer Rückstand, so muß man filtriren. Dieß geschieht mittelst eines Trichters welcher in ein Setzkölbchen mit flachem Boden paßt. Der Trichter muß während des (meistens nicht erforderlichen) Filtrirens mit einer Glasplatte bedeckt werden. Hierauf setzt man zu der im Becherglase befindlichen Flüssigkeit mindestens ein halbes Liter kochendes destillirtes Wasser, fügt dann Ammoniak im Ueberschuß und hernach eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd hinzu. Das entstandene Jodsilber bildet einen gelblichen Niederschlag, während Chlorsilber in Lösung zurückbleibt. Man rührt um, wodurch sich der Niederschlag, wenn die Lösung heiß genug ist, am Boden des Glases sammelt. Dann bedeckt man das Becherglas mit einer Glasplatte und läßt es eine halbe Stunde lang stehen. Hierauf wäscht man den Niederschlag durch Decantiren mit einer reichlichen Menge heißen Wassers aus, indem man die Flüssigkeit durch ein kleines Filter (ohne Falten) vom besten schwedischen Filtrirpapier passiren läßt. Alsdann bringt man den Niederschlag selbst auf das Filter und sammelt ihn so weit als thunlich am Boden desselben. Nachdem der Niederschlag vollständig ausgewaschen ist, so daß ein Tropfen der ablaufenden Flüssigkeit mit Salzsäure nicht mehr auf Silber reagirt, wird das Filter aus dem Trichter genommen und bei der Temperatur von 110° C. sorgfältig getrocknet. Vor dem Wägen muß der Niederschlag geschmolzen werden; man muß es aber auch vermeiden, denselben in Berührung mit dem

Digitized by Google

Kohlenstoffe des Filters zu erhitzen, weil sonst eine theilweise Reduction des Silbers erfolgen würde. Wenn daher das Filter trocken geworden ist, so legt man es auf ein Blatt Glanzpapier, löst den Niederschlag von Jodsilber mittelst eines kleinen Platinspatels los, und kratzt das Filter sorgfältig ab. Es bleibt jedoch am unteren Theile des Filters immer noch etwas Jodsilber zurück; dieser Theil des Filters wird mit einer Schere ausgeschnitten und in einer kleinen Porzellanschale von ungefähr 12 Millimeter Durchmesser geglüht, deren Gewicht vorher genau bestimmt seyn muß. Nachdem das Filter verbrannt und die Asche vollkommen weiß geworden ist, wird sämmtliches Jodsilber in dem Schälchen bis zum Schmelzen erhitzt. Man läßt erkalten und wägt; der Gewichtsüberschuß ergibt die Menge des Jodsilbers, von welchem 100 Thle. 54 Thln. Jod entsprechen.

Bestimmung des Chlors. — Die vom Jodsilber decantirte Flüssigkeit enthält alles vom Ammoniak in Lösung erhaltene Chlorsilber; sie wird mit reiner Salpetersäure im Ueberschuß versetzt, dann der entstandene Niederschlag abfiltrirt und in der gewöhnlichen Weise gewogen.

Bestimmung des Aschengehaltes. — Man wäge nach dem oben angegebenen Verfahren etwa 5 Grm. Jod ab, bringe dasselbe in ein Porzellanschälchen, verflüchtige es durch mäßiges Erhitzen und wäge den Rückstand. Gewöhnlich ist die Menge desselben sehr gering, und besteht aus Kieselsäure, Thonerde und Spuren von Alkalichloriden.

Bestimmung des Wassergehaltes. — Dieser kann bis 20 Procent und sogar noch mehr betragen. Man bestimmt ihn gewöhnlich als Differenz, da die Feuchtigkeit durch Wärme nicht ausgetrieben werden kann, ohne daß sich gleichzeitig auch Jod verflüchtigt. Man kann das folgende Verfahren einschlagen, welches zwar nicht absolut genau, aber als Gegenprobe von Nutzen ist. Man wäge auf oben angegebene Weise 1 Gramm des zu prüfenden Jods ab, bringe dasselbe in ein enges, in Zehntel-Kubikcentimeter getheiltes Glasrohr, und gieße 20 K. C. Schwefelkohlenstoff darüber; diese Flüssigkeit nimmt daher den Raum von 200 Theilstrichen ein. Hierauf schüttelt man das Rohr bis alles Jod aufgelöst ist, indem man die Oeffnung mit dem Finger verschließt. Dann läßt man das Rohr gut verkorkt zwei bis drei Stunden stehen. Das in der Probe enthaltene Wasser scheidet sich aus, und schwimmt auf dem Schwefelkohlenstoff als schwach gelb gefärbte Schicht. Wenn diese den Raum zwischen zwei Theilstrichen des graduirten Rohres einnimmt, so beträgt ihr Volum einen Zehntel Kubikcentimeter, ihr Gewicht somit 0,1 Gramm. Demnach enthält das geprüfte Jod, wenn zu dem Versuche genau 1 Grm. verwendet wurde, 10 Proc. Wasser.

Digitized by Google

Eine Durchschnittsprobe von gutem käuflichem Jod enthält ungefähr:

Jod	88,61
Chlor	0,52
Aschenbestandtheile . . .	0,72
Wasser	10,15
	100,00

Eine geringere Sorte dürfte hingegen enthalten:

Jod	76,21
Chlor	0,88
Aschenbestandtheile . . .	1,11
Wasser	21,80
	100,00

XXI.

Ueber ein neues Druckverfahren auf Zeuge, mittelst metallischer Niederschläge; von E. Vial.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 1486; Juni 1872.

Wenn man irgend ein Gewebe, z. B. von Baumwolle, Flachs, Seide ꝛc., in einer Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd einweicht, und, nachdem man es schwach getrocknet hat, ein Münzstück darauf legt, oder besser ein Cliché von Zink, von Blei oder von Kupfer, so sieht man, sobald der Contact stattfindet, das Silbersalz zersetzt, indem das sofort in Form eines schwarzen Pulvers gefällte Silber das getreue Bild der Gravirung in deren feinsten Details repräsentirt, welches dem Gewebe vollkommen anhaftet und unzerstörbar ist, da es nur mit demselben verschwindet. So oft man das Cliché auf den feuchten Zeug legt, eben so oft erhält man einen Abdruck desselben, welcher augenblicklich entsteht und ganz getreu ist, denn er ist das Resultat einer chemischen Wirkung welche beim Contact zwischen dem Silbersalz und dem Cliché stattfindet, die Berührungspunkte mögen noch so fein oder ausgedehnt seyn. Der Niederschlag bildet sich mit solcher Intensität, daß er nach und nach stärker wird und schließlich das Gewebe durchdringt. Man braucht das Gewebe nach dem Drucke bloß in Wasser zu waschen, um ihm das nicht zersetzte Salz zu entziehen.

Digitized by Google

Auf diese Weise kann man auch Abdrücke von gravirten Kupfer- und Stahlplatten machen. Da aber in diesem besonderen Falle die ganze Platte (die gravirten wie die nicht gravirten Theile) sich auf dem feuchten Zeuge abdruckt, so würde der Stoff gleichförmig schwarz; man muß daher einen Kunstgriff anwenden, um die Oberfläche der Platte zu reserviren und nur die Gravirung derselben zu drucken. Mittelst der Galvanoplastik ist dieses Problem leicht zu lösen: man hat ganz einfach die Oberfläche der Kupferplatten zu versilbern, denn das Silber schlägt sich nicht selbst nieder, und die Gravirung zu reserviren; bei den Stahlplatten reservirt man im Gegentheil die Oberfläche, denn der Stahl fällt das Silber nicht, und verkupfert die Gravirung. Beim Abdrucken wird der Boden der Gravirung, welcher Kupfer geblieben oder geworden ist, das Silbersalz in dem Gewebe mit der größten Genauigkeit ausfällen. Um dieses Resultat zu erhalten, genügt im ersten Falle ein dünnes Silberhäutchen, im zweiten Falle ein dünnes Kupferhäutchen.

Die Farbe des Druckes kann man vom hellsten Grau bis zum lebhaftesten Schwarz erzielen, je nach dem Verhältniß des Silbersalzes und nach den Metallen welche zum Fällen desselben dienen. Im Allgemeinen ist sie um so schwärzer, je mehr Verwandtschaft das Metall zum Sauerstoff hat und je weiter es sich in dieser Hinsicht vom Silber entfernt.

Die baumwollenen, leinenen, seidenen, wollenen Stoffe, das Papier, überhaupt alle Gewebe welche man imprägniren kann, eignen sich für dieses neue Druckverfahren. Ein schwacher Appret des Stoffes begünstigt die Operation; je feiner oder dichter das Gewebe ist, je mehr es entwässert ist ohne trocken zu seyn, desto besser sind die Resultate; die Seide gibt die schönsten Producte.

Die Farbe ist eine ächte, sie widersteht allen alkalischen oder sauren Waschungen.

XXII.

Ueber die Sulfosäuren des Anilinblaus; von E. Bulk in Barmen.

Die im Jahr 1862 von Nicholson veröffentlichte Methode, das Anilinblau durch Behandlung mit Schwefelsäure wasserlöslich zu machen, ist seit jener Zeit vielfach verwerthet worden. Jahre lang stellte man nach jener Methode ein in Wasser sehr leicht lösliches Product dar; in neuerer Zeit finden sich jedoch im Handel mehrere Arten von wasser-

Digitized by Google

löslichem Blau, die in ihren Löslichkeitsverhältnissen und sonstigen chemischen Eigenschaften von dem früher bekannten Product wesentlich abweichen, gleichwohl der Einwirkung der Schwefelsäure auf Anilinblau entstammen. Die Bedingungen, unter welchen Schwefelsäure auf Anilinblau verändernd einwirkt, hat nun neuerdings C. Bulk in den „Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin", 1872 Nr. 9, festzustellen und die Producte der Reaction aufzuklären gesucht. Er fand dabei, daß die Schwefelsäure je nach der Intensität der Einwirkung verschiedene Verbindungen zu erzeugen im Stand ist und daß dieselben, wie schon Hofmann und Kekulé angedeutet haben, als Sulfosäuren des Triphenylrosalinins anzusehen sind. Bulk hat nicht weniger als vier verschiedene Sulfosäuren des Anilinblaus nachgewiesen und einige derselben unter den im Handel vorkommenden blauen Farbstoffen wiedergefunden.

Je nach den Bedingungen, unter welchen man concentrirte Schwefelsäure auf Anilinblau einwirken läßt, erhält man das schwefelsaure Salz, eine Mono-, Di-, Tri- oder Tetrasulfosäure des Triphenylrosanilins. Diese Derivate unterscheiden sich wesentlich in ihren Eigenschaften.

Triphenylrosanilinmonosulfosäure. — Wenn man salzsaures Triphenylrosanilin in concentrirte Schwefelsäure unter Abkühlung einträgt, so löst sich der Farbstoff unter Entwickelung von Salzsäuredämpfen mit braunrother Farbe. Diese Lösung in Wasser gegossen, läßt das schwefelsaure Salz des unveränderten Triphenylrosanilins in feinzertheilten blauen Flocken ausfallen. Erwärmt man jedoch die obige Lösung des Farbstoffes in Schwefelsäure und digerirt dieselbe 5 bis 6 Stunden bei 30° C., so erhält man ebenfalls beim Eintragen in Wasser einen blauen unlöslichen Niederschlag; derselbe ist aber nunmehr in Natronlauge mit braunrother Farbe löslich. Es ist die Monosulfosäure des Anilinblaus. Dieselbe stellt in frisch gefälltem Zustand eine dunkelblaue, voluminöse Masse dar, welche auf dem Wasserbad zu prächtig metallglänzenden Körpern eintrocknet. Sie ist eine einbasische Säure, die mit Alkalien in Wasser lösliche, mit Erd- und Schwermetallen schwerlösliche Salze bildet. Ihre Alkalisalze, welche man auf Zusatz der ätzenden Alkalien zu der frisch gefällten Säure erhält, sind in kaltem Wasser schwer löslich, in heißem Wasser lösen sie sich mit wenig intensiver Farbe ziemlich leicht. Das Natriumsalz ist in mehr oder weniger reinem Zustand schon längst unter dem Namen „Nicholsonblau" oder „Alkaliblau" bekannt. Man erhält es vollkommen rein, wenn man die Triphenylrosanilinmonosulfosäure mit einer zur Sättigung nicht

Digitized by Google

vollständig ausreichenden Menge Natronlauge digerirt, die Lösung abfiltrirt und eindampft. Bei 100° C. getrocknet ist es eine grauschwarze, in heißem Wasser mit blauer Farbe leicht lösliche amorphe Masse. — Die Lösungen der Salze der Triphenylrosanilinmonosulfosäure sind wenig intensiv gefärbt, die Farbe tritt aber mit überraschender Intensität hervor, wenn man durch Ansäuern der Lösung die Säure frei macht. Wendet man zum Ansäuern Essigsäure an, so bleibt der Farbstoff in der Kälte unverändert, in der Hitze wird er durch Essigsäure, wie durch Mineralsäuren schon in der Kälte, unlöslich gefällt. Wolle zieht aus der heißen wässerigen Lösung, namentlich unter Zusatz von Borax oder Wasserglas, die Salze in farblosem Zustand an, und hält sie so fest, daß sie durch Wasser nicht abgewaschen werden können. Sobald man die so präparirte Wolle in Säure gibt, wird das Salz zersetzt und der Farbstoff tritt mit dem vollen Glanze und großer tinctorialer Kraft hervor. In diesem Falle ist also der eigentlich färbende Stoff die Triphenylrosanilinmonosulfosäure. — Unter dem Einflusse reducirender Agentien verwandelt sich die Triphenylrosanilinmonosulfosäure leicht in das entsprechende Leukanilin. Man erhält dasselbe, wenn man das Natriumsalz mit einem Ueberschuß von Schwefelammonium zwei Stunden lang bei 100° digerirt. Aus alkalischer Lösung fällt Salzsäure das Leukanilin als weißen flockigen Niederschlag, unlöslich in Wasser und Säuren, leicht löslich in Alkalien und Spiritus; durch Oxydationsmittel geht es leicht wieder in die frühere Verbindung über.

Die Triphenylrosanilindisulfosäure erhält man stets gleichzeitig mit der nächst höheren Sulfosäure, wenn man die Lösung des salzsauren Triphenylrosanilins in der sechsfachen Menge Schwefelsäure fünf Stunden lang bei 60° digerirt. Diese Lösung in Wasser gegossen, läßt die größte Menge des Farbstoffes in blauen Flocken ausfallen, während nur ein verhältnißmäßig kleiner Antheil in der sauren Flüssigkeit mit schön blauer Farbe gelöst bleibt. Der blaue Niederschlag besteht zum größten Theil aus der Disulfosäure, während das Filtrat die Trisulfosäure enthält. Die Disulfosäure, wenig löslich in Wasser, unlöslich in saurer Flüssigkeit, bildet mit Alkalien schon in kaltem Wasser leicht lösliche Salze. Das Natriumsalz ist in der Praxis unter dem Namen „wasserlösliches Blau“ bekannt. Die Salze dieser Verbindung unterscheiden sich von denen der Monosulfosäure durch größere, von denen der höheren Sulfosäuren durch geringere Löslichkeit in Wasser. Die Salze der alkalischen Erden und Schwermetalle sind zumeist schwerlösliche blaue Niederschläge, die man aus dem Natriumsalz durch Zusatz eines entsprechenden löslichen Metallsalzes erhält.

Digitized by Google

Die Triphenylrosanilintrisulfosäure erhält man aus dem obigen schwefelsäurehaltigen Filtrat der Disulfosäure durch Niederschlagen mit Salzsäure oder Kochsalz. Sie stellt einen in feinen Flocken ausfallenden Schlamm dar, löslich in Wasser und Alkohol, mit Alkalien leicht lösliche Salze bildend.

Die Triphenylrosanilintetrasulfosäure ist die höchste Sulfoverbindung, welche man durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Anilinblau erzielen kann. Sie entsteht, wenn man Anilinblau, in der zehnfachen Menge rauchender Schwefelsäure gelöst, einige Stunden bei 140° C. digerirt. Das Digestionsproduct, in Wasser gegossen, liefert eine tiefblaue Lösung, aus welcher die Schwefelsäure durch Digestion mit kohlensaurem Blei entfernt werden kann. Das Filtrat eingedampft, hinterläßt das gesättigte Bleisalz der Tetrasulfosäure des Anilinblaus. Dasselbe kann leicht gereinigt werden, indem man es in wenig Wasser löst und mit Alkohol wieder ausfällt. Die in Wasser mit blauer Farbe leicht lösliche Säure trocknet auf dem Wasserbade zu einer metallglänzenden amorphen Masse ein; sie bildet mit Alkalien in Wasser leicht lösliche Salze, die sich in einem Ueberschuß des Alkalis mit braunrother Farbe lösen. Auch die Salze der Schwermetalle sind sämmtlich leicht löslich in Wasser; das Silbersalz zersetzt sich beim Kochen unter Abscheidung eines Silberspiegels. Die meisten Salze sind in Alkohol fast unlöslich und werden durch denselben aus der wässerigen Lösung gefällt. Seide zieht aus der alkalischen oder neutralen Lösung den Farbstoff nur schwierig, aus der angesäuerten Lösung ziemlich leicht an. Das Leukanilin der Tetrasulfosäure des Anilinblaus erhält man leicht, wenn man das Bleisalz mit einem Ueberschuß von Schwefelammonium vier Stunden lang bei 100° digerirt. Das Leukanilin schließt sich in den Löslichkeitsverhältnissen ganz der normalen Verbindung an, und kann durch Oxydationsmittel leicht in dieselbe übergeführt werden.

Sulfosäuren des Anilinvioletts. — Die auffallende Veränderung welche Anilinblau beim Behandeln mit concentrirter Schwefelsäure erleidet, hat man frühzeitig auch schon beim Anilinviolett beobachtet; die Reaction ist aber niemals weiter verfolgt und in der Praxis nur selten verwendet worden, weil die entstehenden Farbstoffe nicht den Glanz und die schöne Farbe der anderen Anilinfarben besitzen. Bulk hat gefunden, daß die Einführung der Sulfogruppen in das Mono- und Diphenylrosanilin etwas schwieriger als beim Blau erfolgt und daß namentlich die Darstellung der Tetrasulfosäure einige Schwierigkeit macht, indem schon lange die Entwickelung von schwefliger Säure beginnt, bevor die ganze Menge des Farbstoffes in die Sulfoverbindung überge-

Digitized by Google

gangen iſt. Die Sulfoſäuren des Anilinvioletts ſtimmen in ihrem Verhalten zur thieriſchen Faſer und in den anderen phyſikaliſchen und chemiſchen Eigenſchaften ſo genau mit den Sulfoſäuren des Anilinblaus überein, daß eine Einzelbeſchreibung derſelben unnöthig erſcheint. (Deutſche Induſtriezeitung, 1872, Nr. 24.)

XXIII.

Ueber das Anſehen der Milch unter dem Mikroſkop, vor und nach dem Butterſchlagen und Abrahmen; von Bouſſingault.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XXV p. 382; März 1872.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Unter dem Mikroſkop zeigt die Milch nach dem Schlagen ein bedeutend verändertes Anſehen; ſelbſtverſtändlich ſind die Butterkügelchen weniger zahlreich vorhanden; überhaupt läßt ſich geſchlagene Milch leicht erkennen. Vollſtändig abgerahmte Milch unterſcheidet ſich von nicht entrahmter durch eine bläuliche Färbung; dieſer Unterſchied iſt jedoch bei nur theilweiſer Entrahmung für das unbewaffnete Auge nicht wahrnehmbar, wogegen die Prüfung unter dem Mikroſkop bei einiger Uebung deutlich erkennen läßt, ob die Milch eines Theiles ihres Rahmes beraubt iſt.

Im Verlaufe meiner Verſuche über das Butterſchlagen (Agronomie, 2e édition, t. IV p. 159) hatte ich häufig Gelegenheit, auf dem Objectträger die Charaktere der normalen, der geſchlagenen und der abgerahmten Milch, ſowie der vom Schlagen des Rahmes herrührenden Buttermilch zu beobachten. Ich gebe hier die bildlichen Darſtellungen des Anſehens der Butterkügelchen der unter dieſen verſchiedenen Verhältniſſen unterſuchten Milch.

Durch meine Unterſuchungen habe ich conſtatirt, daß man durch das Schlagen der Milch ſelbſt bei der geeignetſten Temperatur und in Butterfäſſern von der beſten Conſtruction, bei weitem nicht den ganzen Buttergehalt gewinnt. In der geſchlagenen Milch bleiben immer noch Butterkügelchen zurück, welche ſich durch noch ſo lange Zeit fortgeſetztes Schlagen (Buttern) nicht vereinigen laſſen, wovon man ſich durch das Mikroſkop überzeugen kann.

Wenn der aus dem Butterfaſſe genommene Butterkuchen nicht ſämmtliches Fett enthält, welches die Milch hätte liefern ſollen, ſo muß

Digitized by Google

das Fehlende nothwendig in der Buttermilch zurückgeblieben ſeyn, was auch wirklich der Fall iſt.

Ich habe die Menge der in der Buttermilch zurückgebliebenen Butter auf zweierlei Weiſe beſtimmt; erſtens, indem ich dieſelbe aus dem Verluſte beim Schlagen der Milch, deren Buttergehalt bekannt war, berechnete, und zweitens, indem ich das Gewicht des Fettes direct beſtimmte.

	Butter
Aus 1000 Th. Milch, welche enthielten	40,4
wurden durch das Schlagen im Durchſchnitt gewonnen . . .	29,5
Differenz, die Menge der in 970,5 Th. Buttermilch zurückgebliebenen Butter repräſentirend	10,8
1000 Th. Buttermilch würden demnach an Butter enthalten .	11,1
Bei ſieben directen Beſtimmungen wurden erhalten	9,3

In der Buttermilch blieb daher der vierte Theil des ganzen Buttergehaltes der Milch zurück; daraus iſt die Gegenwart der Butterkügelchen erklärlich, welche man in einem Tropfen geſchlagener Milch unter dem Mikroſkop wahrnimmt.

Figur 5 iſt die Abbildung eines Tropfens normaler Milch vor dem Schlagen;

Figur 6 die von einem Tropfen Buttermilch.

In Fig. 5 liegen die Fettkügelchen dicht an einander die freien Räume ſind von geringer Ausdehnung.

In Figur 6 erſcheinen die Butterkügelchen weit weniger zahlreich, zu einzelnen Gruppen vereinigt, und etwas heller, wahrſcheinlich weil durch die Wirkung des Schlagens Kügelchen mit einander verſchmolzen ſind; ſie widerſtehen jedoch in dieſem Zuſtande einer vollſtändigen Vereinigung. Bei längerem ruhigen Stehen unter Umſtänden wo die Buttermilch nicht ſauer wird, ſteigt ein Theil dieſer zerſtreuten Butterkügelchen an die Oberfläche der Flüſſigkeit; die auf dieſe Weiſe entſtandene Rahmſchicht iſt jedoch ſo dünn, daß es ſchwierig wird ſie abzuſchöpfen. Das Abſchöpfen dieſes Rahmes, in den ſeltenen Fällen wo er ſich vor dem freiwilligen Gerinnen der Buttermilch an der Oberfläche anſammelt, iſt übrigens von ſehr geringem Belang. Die dem Schlagen entgangene Butter verbeſſert natürlich die Qualität der Buttermilch, mag dieſelbe zur Käſebereitung oder zur Schweinemaſt benutzt werden. Wegen der Gegenwart dieſer Butterkügelchen müſſen die *mageren* Käſe eine gewiſſe Menge Fett enthalten, mögen ſie mit geſchlagener oder mit abgerahmter Milch bereitet ſeyn.

Entrahmte Milch. — Die Milch theilt ſich bei ruhigem Stehen in einer Temperatur von 12 bis 15° C. nach vierundzwanzig Stunden in zwei Schichten; die obere derſelben, der *Rahm*, iſt leichter und con-

Digitized by Google

sistenter, als die untere; letztere ist schwerer und in Folge ihres Wassergehaltes dünnflüssiger. Diese untere Schicht ist die entrahmte Milch, und zwar ist dieselbe stets mehr oder weniger entrahmt, da das Aufsteigen der Fettkügelchen nach oben nur allmählich und langsam stattfindet. Wenn man den Rahm abschöpft, bevor sich die ganze Menge desselben an der Oberfläche angesammelt hat, so geschieht dieß um das Gerinnen des Käsestoffes zu verhüten, welches eintritt sobald in Folge der Einwirkung der Luft Milchsäure gebildet wird. Dieses Gerinnen des Käsestoffes übt einen um so nachtheiligeren Einfluß auf das Ergebniß des Abrahmens aus, als das Coagulum, indem es sich niederschlägt, eine beträchtliche Menge Butterkügelchen mitreißt. Hiervon kann man sich leicht überzeugen, wenn man frische Milch mit einer Säure, z. B. mit Essig versetzt; die Milch gerinnt sofort und das Coagulum sammelt sich am Boden des Gefäßes, bedeckt von fast wasserklarem Serum (Molken); es sammelt sich dann bei ruhigem Stehen kein Rahm mehr an der Oberfläche, weil sämmtliche Fettkügelchen von der mit der Essigsäure verbundenen Käsesubstanz mitgerissen worden sind.

Eine ähnliche Wirkung zeigt sich in mehr oder weniger auffallendem Grade, wenn das Entrahmen unter Umständen stattfindet, welche eine freiwillige Bildung von Milchsäure begünstigen. Die Milch theilt sich dann in drei Zonen; die obere derselben besteht aus Rahm, welcher vor dem Gerinnen des Käsestoffes zur Oberfläche gestiegen ist und sich dort angesammelt hat. Der geronnene Käsestoff bildet die untere Zone; die mittlere ist Serum oder Molke. Es ist klar, daß die Menge des unter diesen Umständen abgeschiedenen Rahmes von dem rascheren oder langsameren Eintreten der Milchsäurebildung bedingt seyn und daß dessen Menge um so geringer ausfallen muß, je mehr Butterkügelchen von dem Coagulum umschlossen werden.

Aus dem Vorstehenden wird es begreiflich, daß die Menge der in einer abgerahmten Milch enthaltenen Butter sehr verschieden seyn muß.

Milch, welche in 100 Theilen 3,62 Butter enthielt, zeigte nach vierundzwanzigstündigem ruhigen Stehen noch einen Gehalt von 1,4 Proc. Butter. Das Emporsteigen des Rahmes und sein Ansammeln an der Oberfläche war daher bei weitem noch nicht beendigt.

Milch, welche nach dem Appert'schen Verfahren conservirt und dadurch vor Säurebildung, somit vor dem Gerinnen geschützt worden war, zeigte nach dreijährigem Stehen ein fast ganz klares, mit einer dicken Rahmschicht bedecktes Serum. Hier hatte also eine vollkommene, in der Praxis nicht erreichbare Entrahmung stattgefunden.

Digitized by Google

Entrahmte Milch ist selbst unter den günstigsten Umständen niemals ganz frei von Butter; es kommt jedoch zuweilen vor, daß sie in 100 Theilen nicht mehr als 0,3 bis 0,4 Fettsubstanz enthält. Eine derartige entrahmte Milch zeigt das in Figur 7 dargestellte Ansehen.

Buttermilch. — Der Rahm, wie man ihn durch Ruhigstehenlassen der Milch unter Umständen welche ein Gerinnen derselben nicht zulassen, erhält, hat keineswegs eine constante Zusammensetzung; sein Gehalt an Butter ist verschieden, je nachdem er von der ihn imprägnirenden Milch mehr oder weniger vollständig abgeschieden ist. Den zum Butterschlagen bestimmten Rahm läßt man nicht abtropfen, wie dieß mit dem zum Küchengebrauch bestimmten Rahme geschieht. Ein im September v. J. gesammelter Rahm enthielt 18,5 Procent Butter; ein gut abgetropfter Rahm hingegen enthält davon 37 bis 40 Procent.

Nach der Abscheidung der Butter vom Rahme durch das Schlagen bleibt eine Flüssigkeit zurück, welche das Ansehen der normalen Milch hat, obschon sie nicht so viel Fett enthält als solche. Zwei Analysen ergaben für die Menge der in 100 Theilen geschlagenen (entbutterten) Rahmes noch enthaltenen Butter die Zahlen 1,72 und 1,76. Unter dem Mikroskop zeigt die Buttermilch zahlreiche, sehr kleine Kügelchen (Fig. 8); das Bild ist aber verworren, weil diese Milch in Folge kleiner, in der Flüssigkeit zerstreuter, geronnenem Käsestoff gleichender Partikel ziemlich opak ist. Es ist jedoch nicht wohl möglich, unter dem Mikroskop die Buttermilch in ihrem Ansehen mit der Milch zu verwechseln; es läßt sich mittelst des Mikroskops sogar erkennen, ob eine Buttermilch mit entrahmter Milch vermischt wurde, eine Fälschung welche zuweilen ausgeführt worden ist, um entrahmter Milch, namentlich aber geschlagener (entbutterter) Milch das Ansehen von normaler Milch zu ertheilen.

XXIV.

Ueber die Anwendung des Dynamits zum Eissprengen; von Gobin, Brücken- und Straßenbau-Ingenieur.

Aus den Annales des mines, 1872, t. I p. 65.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die anhaltende strenge Kälte des letzten Winters hatte an einigen Stellen in der Rhone, wo sie Lyon durchfließt, Anhäufungen von Eismassen hervorgebracht, welche die zahlreichen schwimmenden Etablissements

Digitized by Google

auf diesem Strome ernstlich bedrohten und beim Eisgange schwere Unfälle veranlassen konnten, wenn plötzlich eintretendes Thauwetter mit einem geringen Steigen des Flusses zusammentraf.

Von Besorgniß über diese Sachlage erfüllt, führte ich am 16. und 17. December v. J. Versuche über die Anwendung des Dynamits zum Sprengen des Eises und zum Enteisen des Fahrwassers aus. Diese Versuche wurden stromabwärts bei der Lafayette-Brücke, unter Mitwirkung des Hrn. Grenier, Unternehmers öffentlicher Bauten und Besitzers einer Niederlage der Dynamitfabrik zu Paulille (Ostpyrenäen-Depart.), unternommen; die Resultate derselben sind wahrhaft außerordentlich, daher ich mich entschloß, diese neue Anwendung des Dynamits, und besonders die zur Erzielung eines Maximaleffectes erforderlichen speciellen Anordnungen (Fig. 12—20), zur allgemeinen Kenntniß zu bringen.

Die Explosion der auf das Eis gelegten und mit einer Lage Sand oder Thonmörtel bedeckten Dynamitpatronen erzeugt ein bloßes Loch, ohne daß längere, von demselben ausgehende Spalten entstehen, selbst nicht nach der Richtung des geringsten Widerstandes; ein Resultat welches übrigens mit der bekannten Wirkungsweise und den gewöhnlichen Effecten dieses Explosivstoffes übereinstimmt. Um von einer, eine bedeutende Fläche einnehmenden Eismasse große Blöcke los zu sprengen, muß man einen nach der Seite ihres Randes gerichteten, fast horizontalen Druck hervorbringen; diesen Zweck habe ich in folgender Weise erreicht:

In 14 Meter Entfernung von dem freien Rande des nach meinen Messungen 18 bis 20 Centimeter starken Eises ließ ich mit dem Eisbeile, parallel zu jenem Rande, einen Einschnitt von 1 Meter Länge und 4 bis 5 Centimet. Tiefe herstellen, welcher im Schnitt die Form eines V hatte, indem seine dem Rand am nächsten befindliche Fläche vertical war, während die andere eine sehr sanfte Böschung bildete (Fig. 12 und 13). Der Dynamit wurde in eine Zündwurst von 80 Centimeter bis 1 Meter Länge geladen; diese wurde, um das Gefrieren zu vermeiden, mit Sägespänen und Wachspapier umgeben. Nachdem die Patrone in dieser Weise vorgerichtet und mit einem Zünder versehen war, wurde sie in den Einschnitt, gegen die verticale Fläche desselben, gelegt, und dann, etwas stärker auf der abgeböschten Seite, mit einer 3 bis 4 Centimet. dicken Sandschicht bedeckt, um die Explosivkraft auf die verticale Fläche zu richten (Fig. 13 und 16).

In Folge der Explosion entstanden mehrere, im Allgemeinen dem Rande des Eises parallele Spalten, welche auf jeder Seite 40 bis 50 Meter Länge hatten (Fig. 18).

Digitized by Google

Bei einer Explosion entstand sogar eine Spalte, welche an der einen Seite 58 Meter, und an der anderen Seite 160 Meter Länge hatte (Fig. 19).

Jede Zündwurst war mit nur 210 Grammen Dynamit Nr. 3 geladen. Auf diese Weise wurden Eisblöcke von enormer Größe losgesprengt, denn sie ergaben in drei bis vier Stücken eine Fläche von 100 bis 200 Quadratmeter.

Will man diese Blöcke mehr zertheilen, so wendet man das nachstehende Verfahren an, welches ich mit dem besten Erfolge benutzt habe (Fig. 14, 17 und 20).

Man bohrt in der Mitte des Eisblockes, in ungefähr 8 Meter Entfernung von dessen Rändern, ein Loch von 8 bis 10 Centimet. Durchmesser und führt in dasselbe eine gewöhnliche, an einem dichten Guttapercha-Zünder befestigte Dynamitpatrone ein, an der ein Holzstück angebracht ist, welches sich in der Querrichtung des Loches auf das Eis stützt und das Ganze im Wasser suspendirt erhält; hierbei kann man das Ende des Zünders mittelst eines Eisstückes am Rande des Loches festklemmen.

Die Länge des Zünders wird so berechnet, daß sich die Patrone ungefähr in 70 Centimet. Tiefe unter der unteren Fläche des Eises befindet; nach meinen Erfahrungen ist dieß die geeignetste Distanz. Bei größerer Stärke des Eises muß man diese Tiefe vermindern, und umgekehrt. Die Patronen enthalten nur 17 bis 35 Gramme Dynamit; durch ihre Explosion wird das Eis gehoben, wobei strahlenförmige Spalten von 10 bis 30 Meter Länge entstehen.

Dieses submarine Minensystem kann nur in 7 bis 8 Meter Entfernung vom Rande der zu sprengenden Eismasse angewendet werden; den günstigsten Erfolg hat es bei schon losgelösten und in allen Richtungen beschränkten Eisschollen.

Es ist unumgänglich nothwendig, die Patronen vor ihrer Anwendung aufzuthauen und durch rasches Operiren ein Gefrieren des Dynamits zu verhüten. Derselbe erhärtet nämlich bei einer Temperatur unter 7° C. und explodirt in diesem Zustande nicht; deßhalb ist es anzuempfehlen, die in das Wasser einzusenkenden Patronen mit Sägespänen zu umgeben und sie mit einer zweiten Hülle von Wachspapier zu versehen, in derselben Weise wie die Zündwürste.

Die Anwendung von Zündwürsten hat keinen so guten Erfolg, wenn das Eis dünner oder weniger fest ist; man muß alsdann die Ladung vermindern und den Dynamit mit etwas Sägespänen mengen, um seine

Digitized by Google

Wirkung abzuschwächen; in diesem Falle genügt auch die Anwendung von submarinen Minen allein.

Mittelst dieses Verfahrens war ich im Stande, in einer einzigen Tagearbeit 50000 Quadratmeter Eis zu entfernen, welche das Bett der Rhone zwischen zwei Brücken verstopften; zu dieser Arbeit waren vier Mann hinreichend, und der ganze Kostenaufwand betrug nicht über 40 Francs.

Es läßt sich demnach behaupten, daß gefahrdrohende Eisgänge nunmehr unmöglich geworden sind, da man ein hinlänglich kräftiges und billiges Mittel zu ihrer Vermeidung besitzt.

Miscellen.

Amerikanische Wagenräder aus Papierstoff.

Bei diesen, neuerdings in Amerika in Gebrauch gekommenen Wagenrädern ist der Reifen aus Stahl, und wird zum Aufziehen auf der Innenseite etwas conisch gedreht, so daß der innere Durchmesser an der Flantsche 1/3 Zoll kleiner ist als der andere. Den Körper des Rades bildet ein Papierblock, gebildet aus Strohpappe, welche in Scheiben von 30 Zoll Durchmesser geschnitten wird, die dann mit gewöhnlichem Leim zusammengeleimt und unter einem hydraulischen Drucke von 300 Tonnen zu einem Ganzen vereinigt werden. Nachdem der so erhaltene Block nahezu zwei Wochen lang in einem Trockenhause getrocknet worden ist, wird er auf einer gewöhnlichen Drehbank abgedreht und zugerichtet. Der dabei verwendete Drehstahl gleicht einem für Eisen benutzten, aber die Umlaufsgeschwindigkeit ist etwa dieselbe wie beim Abdrehen von Messing. Der so abgedrehte Block ist natürlich etwas größer als die Bohrung des Reifens, in welchen er passen soll, damit man sicher ist, daß er vollkommen fest darin sitzt. Darauf wird ein hydraulischer Druck von etwa 400 Tonnen angewendet, um den Block in seinen Platz hinein zu zwängen; dabei wird noch der Reifen nahezu bis zur Temperatur des kochenden Wassers erwärmt, damit man nach dem Abkühlen sicher auf einen vollkommenen Schluß rechnen kann. (Engineering, Mai 1872, S. 320; polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 748.)

Saladin's mikrometrische Zeigerwaagen.

Dieselben sind zunächst zur Ermittelung der Nummer von Gespinnsten bestimmt, eignen sich aber vermöge ihrer äußerst feinen Ausführung und großen Empfindlichkeit zur Bestimmung sehr kleiner Gewichtsmengen. Beim Abnehmen der Proben zur Ermittelung der Garnnummer pflegt man gewöhnlich eine dem Numerotirungssystem entsprechende größere Länge Garn abzumessen und auf eine Zeigerwaage zu bringen, welche unmittelbar die Garnnummer anzeigt. Es entsteht aber hierbei ein gewisser Verlust, da diese Probezahlen meist in den Abfall wandern oder doch nicht so gut zu verwerthen sind, und Saladin hatte es sich daher zur Aufgabe gestellt, eine sehr empfindliche Zeigerwaage herzustellen, vermöge welcher sich schon für eine sehr geringe Fadenlänge das genaue Gewicht und auch die entsprechende Garnnummer feststellen läßt. Wenn es auch bezweifelt werden muß, daß eine solche Waage für Spinnereien von besonderem praktischen Werthe sey, da aus einem kurzen Fadenstück wegen etwa

Digitized by Google

möglicher Fehler (Andreher, Spitzen ꝛc.) nicht mit Sicherheit die Durchschnittsnummer einer größeren Quantität zu ermitteln ist, so können solche Instrumente doch nach anderer Seite hin sehr willkommene Dienste leisten. Handelt es sich z. B. darum, aus einer kleineren Probe eines gewebten Stoffes zu ermitteln, welche Garnnummern hierzu verwendet wurden, so genügt es, eine gewisse Maaßeinheit des Stoffes abzuschneiden, eine Anzahl Ketten- oder Schußfäden einzeln heraus zu ziehen und diese, da deren Länge sich leicht genügend genau (auch unter der Berücksichtigung ihrer Verkürzung durch das Einweben) ermitteln läßt, auf die mikrometrische Waage zu bringen, um sofort die gesuchte Garnnummer aufzufinden. Andererseits sind diese Waagen dazu zu benutzen, das Gewicht eines ganzen Stückes Waare und dessen Materialkostenpreis festzustellen, da es hier genügen wird, ein kleines quadratisches Stück einer Probe auszuschneiden, dessen Gewicht auf der Waage abzulesen, und durch einfache Rechnung das Gewicht eines ganzen Stückes Stoff daraus zu bestimmen. (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 20)

Hentschel's Wassermischhahn.

Indem in den Wannenbadeanstalten sich gewöhnlich oberhalb der Wanne zwei Hähne befinden, von denen der eine den Zufluß des warmen, der andere den des kalten Wassers vermittelt, ist der Badende genöthigt, erst vielfach mit beiden Hähnen zu experimentiren und dabei, ohne einen Genuß davon zu haben, eine ziemliche Menge Wasser zu verschwenden, ehe sein Badewasser gerade den Wärmegrad erhält, welchen er wünscht und der ihm angenehm ist. Diesem Uebelstande sucht Hr. Hentschel, ein Wiener Industrieller, dadurch abzuhelfen, daß er beide Zuleitungsrohre in einem einzigen Wasserhahne vereinigt, in welchem das warme und kalte Wasser sich so mischt, daß das zur Wanne fließende sofort den erwünschten Wärmegrad hat und das Dampfen dabei ganz beseitigt ist. Nebenbei ergibt die Anbringung eines solchen Hahnes auch eine Ersparniß an Herstellungskosten.

Das wesentlich Neue an Hentschel's Wasserhahn ist die Bohrung des Schlüssels, dessen Oeffnungen mit den Zuleitungsrohren der Art correspondiren, daß das eine Rohr immer völlig geöffnet ist, wenn das andere vollständig geschlossen wird, und je mehr man nun das letztere öffnet, schließt man zugleich das erstere. Zu dieser Regulirung dient die außen angebrachte Scala und die Bezeichnungen „Warm" oder „Kalt." Bei mittlerem Schlüsselstande („Lau") fließen aus dem Hahne gleiche Mengen heißen und kalten Wassers, während er in der entgegengesetzten Stellung jeden Zufluß absperrt.

Zweckmäßigkeit und Billigkeit empfehlen also die Einführung des Wasserhahnes in Badeanstalten Derselbe wiegt ca. 5 bis 6 Pfd., kostet loco Wien ohne Thermometer 18 Gulden ö. W., mit Thermometer 20 Gulden ö. W. und ist durch die Redaction der Wiener Weltausstellungs-Zeitung (Wien, Stadt, Postgasse 1) zu beziehen. (Dresdner Gewerbevereins-Zeitung, März 1872, S. 107.)

Neues Verfahren zum Oeffnen der Cylinder bei der Tafelglasfabrication; von Boëtius.

Ein Gehülfe hat die besondere Aufgabe, genau an der Spitze oder am Mittelpunkte des halbkugeligen Endes des Cylinders (der Walze) ein haselnußgroßes Stück heißen Glases anzuheften. Er übt dabei einen schwachen Druck gegen den Mittelpunkt aus, während gleichzeitig der Bläser, nachdem er seine Pfeife auf einen zu diesem Zwecke bestimmten Haken aufgelegt hat, dem Cylinder eine rasche Drehbewegung ertheilt. In Folge davon wird die Haube in ihrer Mitte dünner im Glase, indem zugleich die Widerstandsfähigkeit des Cylinders an dieser Stelle durch den angehefteten Glasknopf vermindert wurde, da derselbe an der gedachten Stelle der Haube das Glas flüssiger machte. Der Bläser hält hierauf seinen Cylinder wieder in den Ofen und bläst von Neuem Luft in denselben, worauf die Haube sofort zerplatzt.

Digitized by Google

Die durch dieses Verfahren gewonnene Zeitersparniß ist so bedeutend, daß die Arbeitszeit der Bläser für dasselbe Productionsquantum um ungefähr den vierten Theil vermindert wird. Daraus ergibt sich nicht nur eine stärkere Production, sondern auch ein beträchtlich größerer Ausfall an Tafelglas von besserer Qualität; überdieß ist durch den Umstand, daß das Arbeitsloch von demselben Bläser kürzere Zeit in Anspruch genommen wird, die Möglichkeit gegeben, die Arbeit so zu organisiren, daß an derselben Arbeitsöffnung zwei Bläser beschäftigt werden können. (Revue hebdomadaire de Chimie.)

Ueber das Vorkommen von Selen in der Schwefelsäure aus französischen Fabriken; von J. Personne, Lamy und A. Scheurer-Kestner.

Personne hat in der Schwefelsäure aus einer Fabrik des Seine-Departements Selen gefunden. Diese Schwefelsäure hat das specifische Gewicht 1,820 und unterscheidet sich durch Nichts von der gewöhnlichen Säure. Sie ist gleichwohl nicht zu allen Zwecken geeignet. Bei der Destillation behufs der Gewinnung reiner Säure liefert sie ein Product, welches auf Zusatz von Eisenvitriol-Krystallen roth wird, was zu der Meinung Veranlassung gegeben hat, daß es unmöglich sey, diese Säure von salpetriger Säure zu befreien. Der Eisenvitriol färbt sich jedoch nicht violettroth, wie es der Fall ist, wenn salpetrige Verbindungen vorhanden sind, sondern er wird vielmehr ganz weiß, sinkt zu Boden und ist dann mit einer ziegelrothen Flüssigkeit bedeckt. Die mittelst der selenhaltigen Schwefelsäure aus Kochsalz dargestellte Salzsäure färbt sich nach und nach orangegelb und darauf dunkelroth, und setzt endlich ein rothes Pulver ab. In diesem Absatze erkannte Personne das Selen.

Das Selen ist leicht aus dieser Schwefelsäure abzuscheiden. Man verdünnt dieselbe zu diesem Zwecke mit ungefähr dem vierfachen Volumen Wasser und fügt der Flüssigkeit, nachdem sie erkaltet und behufs der Absonderung des schwefelsauren Bleioxydes filtrirt ist, eine Lösung von schwefliger Säure hinzu. Dabei entsteht sogleich eine orangegelbe Farbe, welche immer dunkler und dann roth wird, worauf rothe Flocken von Selen sich absetzen. Man schüttelt die Mischung darauf mit reinem Schwefelkohlenstoff, welcher das Selen auflöst, und läßt denselben nachher verdunsten, wobei das Selen zurückbleibt. Auf diese Weise erhielt Personne aus 3 Liter Schwefelsäure 0,20 Grm. Selen.

Was den Ursprung dieses Selens anbetrifft, so stammt dasselbe wahrscheinlich aus den französischen kupferhaltigen Kiesen, welche in der oben erwähnten Fabrik zur Erzeugung der Schwefelsäure verwendet werden, her. Personne gedenkt dieß noch weiter zu erörtern und auch den Schlamm aus den Bleikammern dieser Fabrik auf Selen zu untersuchen. Eine aus Kiesen belgischen Ursprunges fabricirte Schwefelsäure fand er ganz frei von Selen.

Lamy bemerkt zu der vorstehenden Mittheilung, daß man schon vor zehn Jahren in Schwefelsäure französischen Ursprunges Selen gefunden habe. Das Selen stamme, eben so wie Arsenik, Thallium und andere Elemente, welche in der Schwefelsäure vorkommen, aus dem zur Fabrication derselben verwendeten Schwefelkies her. Gewisse Kiese, wie die von Theux und Oneux in Belgien, enthalten verhältnißmäßig sehr große Mengen von Selen und besonders von Thallium, während andere, wie die nicht kupferhaltigen Kiese von Saint-Bel bei Lyon, nur kaum nachweisbare Spuren davon enthalten. Wenn man die erste Kammer von den übrigen Kammern in der Art absondere, daß die Circulation der entstandenen Schwefelsäure sich nicht auf dieselbe erstrecke, so sammle der größte Theil der erwähnten Elemente sich in dem Absatz dieser Kammer an, und die producirte Säure enthalte dann nur äußerst wenig davon. Dieß Alles habe Kuhlmann bereits in den Comptes rendus vom 26. Januar 1863 angegeben.

Scheurer-Kestner weist darauf hin, daß er im Jahre 1868 die Gegenwart von Selen in der aus den Kiesen von Saint-Bel fabricirten Schwefelsäure angegeben habe (Bulletin de la Société chimique de Paris. 1868, 1. sem., p. 43). Im Jahre 1870 habe er auch nachgewiesen, daß die aus Glaubersalz, welches mittelst selenhaltiger Schwefelsäure dargestellt wurde, fabricirte Rohsoda Selen enthalte. (Bulletin de la Société chimique. August 1870, S. 121). Der Schlamm der Blei-

Digitized by Google

kammern sey, wenn Kiese von Chessy und Saint-Bel verwendet würden, sehr häufig blaßroth, und es sey dann leicht, das Selen daraus abzuscheiden; es sey aber dazu nöthig, daß die in den Kammern stehende Säure schweflige Säure enthalte, also von oxydirend wirkenden Stickstoffverbindungen frei sey. Das Selen verschwinde, wenn man die Schwefelsäure in Platingefäßen concentrire, um sie auf 66° Baumé zu bringen; aber die Säure von 52°, wie man sie aus den Kammern abziehe, sey sehr häufig roth gefärbt. (Comptes rendus, t. LXXIV p. 1499, 1285, 1286.)

Ueber die Fabrication der rauchenden Schwefelsäure in Böhmen; von E. V. Jahn in Pardubitz.

Mehrere Schriftsteller im Fache der chemischen Fabrikindustrie betrachten den bei der Fabrication der rauchenden Schwefelsäure abfallenden Vitriolstein als entwässerten Eisenvitriol und folgern daraus, daß das Verfahren der böhmischen Mineralwerke kein rationelles sey, da die Hälfte der im Eisenvitriol enthaltenen Schwefelsäure zersetzt werde und verloren gehe. Diese Bemerkung wäre vollkommen richtig, wenn der Vitriolstein wirklich die angegebene Zusammensetzung hätte. Derselbe ist aber, im Großen genommen, jedenfalls als wasserfreies schwefelsaures Eisenoxyd (Ferrisulfat) zu betrachten, da das schwefelsaure Eisenoxydul beim Abdampfen der Lösung und beim Calciniren des Rückstandes Gelegenheit genug hatte, sich höher zu oxydiren. Daher besitzt die Lösung des calcinirten Vitriolsteines auch eine rothgelbe Farbe und eine stark saure Reaction Je nachdem jedoch die Manipulation mehr oder weniger vollkommen war, sind in dem Vitriolsteine immer noch Antheile von schwefelsaurem Eisenoxydul enthalten, welche die Ursache sind, daß zu Anfang der Destillation schweflige Säure auftritt. Die Manipulation muß also dahin gerichtet seyn, daß der geröstete Vitriolstein möglichst wenig Eisenoxydul enthalte. Durch diesen Sachverhalt erklärt sich auch die in der Praxis vorkommende Ausbeute an rauchender Schwefelsäure, welche sehr variabel ist, immer aber größer, als sie bei wasserfreiem Ferrosulfate seyn könnte. Dieselbe beträgt nämlich 34 bis 50 Proc. In den v. Starcú'schen Mineralwerken in

Davidsthal liefern	5788	Ctr.	Vitriolstein	3163	Ctr.	Vitriolöl
Bikov „	1428	„	„	5615	„	„
Kasnau „	1543	„	„	768	„	„
Bras „	41700	„	„	20860	„	„
Branovic „	9270	„	„	3850	„	„

Schon diese Zahlen beweisen entscheidend, daß der verarbeitete Vitriolstein zumeist Ferrisulfat war und nur in Folge von Manipulationsfehlern noch mehr oder weniger Ferrosulfat enthielt. In der Industrie-Statistik der österreichischen Monarchie für das Jahr 1858 finden sich zahlreiche Daten über die v. Starcú'schen Mineralwerke; immer jedoch wird der Vitriolstein als wasserfreies schwefelsaures Eisenoxyd bezeichnet. Die höhere Ausbeute an Schwefelsäure ist auch nicht durch das Beschicken der Vorlage mit englischer Schwefelsäure zu erklären, da dieses nur in einzelnen Werken und in beschränktem Maaße stattfindet. Nach den hier mitgetheilten Daten wird aber das Ferrosulfat beim Abdampfen der Lösung und dem nachherigen Calciniren des rohen Vitriolsteines nicht bloß entwässert, sondern auch in Ferrisulfat verwandelt, welches bei der Destillation dann in seine Bestandtheile zerfällt. Jeder Rückhalt an Ferrosulfat zieht Verluste nach sich. In einigen Mineralwerken (z. B. in Littmitz) wird daher aus der Lösung zuerst Eisenvitriol in Krystallen gewonnen, und die Mutterlauge auf Vitriolstein, welcher dann oxydreicher ist, verarbeitet. (Wagner's Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie für 1871, S. 227.)

Abscheidung von Schwefel aus Schwefelwasserstoff, nach W. Weldon.

Man läßt den Schwefelwasserstoff auf in Wasser suspendirtes Eisen- und Manganoxyd einwirken und führt in das erhaltene Product Luft ein. Es entsteht nun eine Mischung von Oxyd und freiem Schwefel. Die Mischung wird abermals mit Schwefel-

Digitized by Google

wasserstoff, nachher mit Luft behandelt, und diese abwechselnde Behandlung so lange fortgesetzt, bis man eine an Schwefel reiche Mischung hat, aus welcher der Schwefel dann abgesondert werden kann. Die Quelle des Schwefelwasserstoffes sind die Rückstände der Potasche- oder Sodafabrication, oder Schwefelkalium oder Schwefelnatrium; diese werden durch Kohlensäure zersetzt, wodurch Potasche oder Soda und andererseits Schwefelwasserstoff entsteht. (Englisches Patent vom 31 Juli 1871. — Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 6.)

Ueber die Gewinnung des Chilesalpeters und die Jodgewinnung in Tarapaca; von Prof. Dr. Rudolph Wagner.

Durch die Güte des Hrn. Dr. G. Langbein (Oficina San Pedro, Canton Cocina, Peru) gingen mir folgende Notizen über die Salpeter- und Jodgewinnung an der Westküste von Südamerika zu: „Als die Hauptlager des sogen. Chilesalpeters galten seit dem Beginn dieser Industrie in den peruanischen Salpeterdistricten die in den Cantonen „La Noria", „Jungay", „Cocina" und „Argentina" befindlichen Terrains, welche ihren Ruf der Güte und Mächtigkeit des Caliche (des salpeterhaltigen Minerales) verdanken. In Folge dessen finden sich auf weniger denn einer Quadratmeile Bodenfläche folgende Etablissements, die sich zur Raffination des Salpeters sämmtlich der Versiedung durch Dampf, theils in offenen Kochkesseln, theils in geschlossenen Apparaten unter Dampfdruck bedienen, ihrer täglichen Production nach geordnet:

Oficina	„La Argentina"	1200	Ctr.	Salpeter	per	Tag
„	„La Noria"	900	„	„	„	„
„	„San Pedro"	800	„	„	„	„
„Máquina italiana"		800	„	„	„	„
Oficina	„San Antonio"	450	„	„	„	„
„	„La Peruana"	400	„	„	„	„
„	„San Carlos"	400	„	„	„	„
„	„Sacraments"	400	„	„	„	„
„	„Granadinos"	300	„	„	„	„
„	„Santa Isabel"	300	„	„	„	„
„	„La China"	200	„	„	„	„

Außer diesen sind noch ca. 12 kleine Officinen in Betrieb, in denen die Gewinnung des Salpeters durch Versieden des Rohmateriales über freiem Feuer bewerkstelligt wird. Zur Lage dieses Complexes füge ich hinzu, daß die Distanz der, dem Hafen Iquique am nächsten gelegenen Oficina „La Noria" 30 engl. Meilen (ca. 11 spanische Leguas), die Höhe des fast im Herzen dieses Complexes belegenen Etablissements „San Pedro" 3054,1 engl. Fuß = 931,12 Met. über dem Meeresspiegel beträgt. Sechs Leguas weiter nördlich der Noria treffen wir die unter dem Namen „Las Oficinas de la Pena" bekannten Salpetersiedereien, in deren Terrenos sich zwar das Mineral in ziemlich großer Menge, jedoch weniger rein, als in „La Noria" vorfindet und auf 24 Leguas nördlicher Entfernung von letztgenannten Platze einen anderen Officinen-Complex „Las Oficinas del Norte", wo sich der Caliche mit wenigen Ausnahmen durch besondere Güte auszeichnet, aber sich nur spärlich vorfindet. In Ihrem Jahresberichte der chemischen Technologie (pro 1869) wird die bei „La Noria" vorkommende Salpetermasse auf 1300 Mill. Ctr. geschätzt. Ueber die Richtigkeit dieser Angabe muß ich mir einige gelinde Zweifel erlauben, da es in diesen wasserlosen Pampas, von denen die eine der anderen fast gänzlich gleicht, ganz unmöglich ist, eine nur annähernd richtige Berechnung oder Taxation des im Schooße der Erde verborgenen Materiales aufzustellen, einmal, wegen der Ungleichartigkeit des Terrenos (hier — ein Stück Land mit einer 12 Fuß dicken Schicht des salpeterhaltigen Minerales und dort — auf wenige Schritte Entfernung vom ersten, gänzliches Aufhören desselben), andererseits wegen der Schwierigkeit, das ausgearbeitete Terrain zu übersehen und zu berechnen. — Ich wende mich jetzt zu den ca. 4 Leguas weiter südlich gelegenen Salpeter-Districten, die unter dem Namen „Nueva Soledad" zusammengefaßt und erst vor wenigen Jahren entdeckt worden sind. Obgleich bis jetzt

Digitized by Google

nur eine einzige unbedeutende Oficina die Salpeterfabrication betreibt, so möchte ich doch diesen Districten eine größere Zukunft prognosticiren, als denen der Noria, Cocina ꝛc., da die Quantitäten des sich in diesen vorfindenden Materiales in keinem Vergleich zu denen der Nueva Soledad stehen. Die sich über eine kolossale Bodenfläche erstreckenden Salpeterterrains enthalten fast durchgängig eine sehr dicke Schicht des salpeterhaltigen Minerales und zwar von meistens vorzüglicher Güte, wie die vielen, an den verschiedensten Stellen ausgegrabenen, mir zur Prüfung vorliegenden Muster beweisen. — Einschalten will ich noch, daß am 28. Juli 1871 die von den Gebrüdern Montero vom Hafen Iquique nach den Salpeter-Etablissements der Cantone Noria, Cocina und Argentina zu erbauende Eisenbahn vorläufig bis zur ersten Oficina „La Noria" dem Betrieb übergeben worden ist. Die Transportkosten für den Centner Salpeter stellen sich jedoch per Bahn nicht billiger als per Maulthier.

Ich schließe meine heutigen kurzen Mittheilungen mit einigen Analysen des salpeterhaltigen Minerales, in denen nur auf die Gehalte an Natronnitrat und Chlornatrium als die beiden für die Salpeterindustrie hauptsächlichsten Factoren Rücksicht genommen ist, sowie mit einigen Resultaten über den Jodgehalt der Mutterlaugen. Der in allen Salpeterdistricten sich vorfindende Caliche läßt sich seinen physikalischen Eigenschaften nach in folgende sechs Classen ordnen, von denen charakteristische Stücke folgende Zahlen für NaO, NO^5 und NaCl ergaben:

	NaO, NO^5	NaCl
	Proc.	Proc.
I. Reiner gelber Caliche (hart und kleinkrystallinisch)	77,90	12,90
II. Reiner gelber Caliche (weich und porös, großkrystallinisch)	65,70	28,12
III. Gelber Caliche mit braunen Adern durchzogen (hart)	64,73	32,62
IV. Weißer Caliche (hart und kleinkrystallinisch)	60,50	14,30
V. Weißer Caliche (porös und großkrystallinisch)	68,03	28,12
VI. Brauner Caliche (schmutzig, porös und großkrystallinisch)	36,80	20,70

In 1 Liter Mutterlauge wurde gefunden:

Mutterlauge der Oficina	„La Noria"	4,80	Gramme Jod
„ „ „	„San Pedro"	2,75	„ „
„ „ „	„San Antonio"	2,30	„ „
„ „ „	„Argentina"	3,90	„ „
„ „ „	„Peruana"	4,55	„ „

Die Jodfabrication in „La Noria", wo dieselbe nur allein betrieben wurde, hat jetzt gänzlich aufgehört und wird nur durch den Verfasser in den Officinen des Hauses J. Gildemeister und Comp. nach anderer Methode (mit Untersalpetersäure? R. W.) als der von Thiercelin vorgeschlagenen (auf der Anwendung der schwefligen Säure beruhend) ausgeführt, da diese das Jodnatrium, dessen Menge oftmals die des jodsauren Natrons in den Mutterlaugen übersteigt, unberücksichtigt läßt." (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 17.)

Darstellung von reinen zinnsauren Alkalien.

E. P. H. Vaughan in London erhielt am 29. August 1871 für C. Lennig in Philadelphia ein Patent für Großbritannien und Irland auf folgendes Verfahren:

Man behandelt Zinnabfälle unter beständigem Umrühren mit Aetzkalilösung oder Aetznatronlösung von 1,2 spec. Gewicht, läßt dann die Flüssigkeit ablaufen, pumpt atmosphärische Luft durch die das Zinn enthaltenden Gefäße, bringt die abgelassene alkalische Lösung wieder auf das Metall, und wiederholt diese Operationen, bis der

Digitized by Google

größte Theil der alkalischen Flüssigkeit in eine Lösung von zinnsaurem Alkali übergeführt ist. Man befördert die Reactionen, wenn man die Flüssigkeit gelinde erwärmt und erhitzte Luft über das Metall führt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 8.)

Darstellung von chlorsaurem Kali, nach W. Hunt in Normanton.

Man läßt verdünntes Chlorgas in einem Schachte aufwärts steigen, in welchem über auf einander gethürmte Ziegel Kalkmilch oder eine Mischung von Kalkmilch und Chlorkaliumlösung herab tröpfelt. Wird bloß Kalkmilch in Verwendung genommen, so erhält man chlorsauren Kalk, und dieser liefert nachher beim Kochen mit Chlorkalium chlorsaures Kali; ist die Kalkmilch mit Chlorkalium vermengt, so gewinnt man unmittelbar chlorsaures Kali, welches durch Auskrystallisiren abgeschieden wird. — Englisches Patent vom 21 Juli 1871. — (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 5.)

Ueber die Verwendung des schwefligsauren Kalkes in der Brauerei; von Victor Grießmayer.

Zu den Störungen welche in der Brauerei trotz des rationellsten Betriebes leicht eintreten können, gehört das Sauerwerden des Bieres. Es kann nicht jeder Brauer ausgezeichnete Lagerkeller besitzen; man ist in dieser Hinsicht nicht nur vom Gelde, sondern auch vom Terrain abhängig. Uebrigens sind die stark glutinhaltigen Gerstensorten vielfach schuld, daß man die Trübungen weder aus den Würzen noch aus dem Biere heraus bringt. Solche Biere vertragen kein langes Lagern, auch in guten Kellern nicht.

Es ist nun eine wichtige Sache, daß der Brauer für solche Zwischenfälle, in welchen ein schlimmer Ausgang zu befürchten ist, ein Mittel an der Hand hat, um dem künftigen Unheil bei Zeiten zu steuern. Ein solches Mittel ist der saure schwefligsaure Kalk. Derselbe wird vom Apotheker Deißböck in München (Au, Entenbachstraße 59/1b) unter dem Namen „schwefligsaurer Kalk" in den Handel gebracht. Auch in England wird dieses Präparat bereits fabrikmäßig dargestellt bei Aliment und Johnson in London. Man verkauft ihn dort unter der richtigeren Bezeichnung „doppelt-schwefligsaurer Kalk." Das Product stellt eine stark saure, nach schwefliger Säure riechende Flüssigkeit von 1,06 spec. Gewicht dar. Man gewinnt es durch Einleiten von schwefliger Säure in kohlensauren Kalk (Kreide, gepulverten Marmor) bis zur völligen Lösung, und bis eine klare, wasserhelle Flüssigkeit entstanden ist.

Die Anwendung dieses Mittels geschieht wie folgt: wenn ein Lagerfaß bis ungefähr zur Hälfte eingeschlaucht ist, schüttet man die Flüssigkeit hinein, berechnet das Quantum aber nach dem vollen Faß im Verhältniß von 1 zu 1000.

Der saure schwefligsaure Kalk, welcher sich immer mehr Terrain erwirbt, kann nicht nur als Präservativmittel, sondern auch in dem Falle angewendet werden, wenn eine Würze eben sauer zu werden beginnt. Er kann zwar die schon gebildete Säure nicht mehr wegschaffen, aber er kann verhindern daß die Säurebildung weiter fortschreitet. Ist dieser Proceß schon in der Blüthe, dann hilft freilich keine schweflige Säure mehr. (Der bayerische Bierbrauer, 1872, Nr. 3.)

Kreide zum Zeichnen auf Tuch u. dergl.; von Prof. Dr. Marx in Stuttgart.

Es kommt gegenwärtig eine Kreide für Schneider zum Zeichnen auf Tuch und dergleichen in den Handel, welche sich fettig anfühlt, leicht auf Tuch abfärbt, ohne von demselben abzustäuben, die aber doch leicht von ihm sich wieder wegbürsten läßt. Besonders zeichnet sich die Kreide von A. Moisson in Paris durch gefällige Form

Digitized by Google

der verschieden gefärbten Stücke aus, welche die Gestalt von flachen, scharf zugekanteten dreieckigen Scheiben mit abgerundeten Ecken haben, 6 Millimet. dick und von gegen 60 Millimet. Seite des Dreieckes sind. In der Mitte dient das vertieft angebrachte Fabrikzeichen zum bequemeren Halten der Stücke.

Solche Erde wird erhalten, wenn man gewöhnliche Pfeifenerde (Pfeifenthon) mit Wasser aufweicht, und Ultramarin für Blau, fein geriebenen Ocker für Gelb, gebrannten Ocker für Roth u. s. w. in dieselbe einarbeitet, bis die Masse recht gleichmäßig gemischt ist. Aus derselben werden Lappen von entsprechender Dicke geformt, welche passend zusammengeschnitten in die geölten Holz- oder Metallformen gepreßt werden. Nach dem Formen läßt man die Stücke langsam an der Luft oder in schwach geheizten Räumen trocknen, worauf sie zum Gebrauch fertig sind. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1872, Nr. 25.)

Ueber ein neues Zersetzungsproduct aus käuflichem Anilin; von R. Braun und Ph. Greiff.

Wir hatten schon einigemal bemerkt, daß bei Destillation größerer Mengen Anilins mit etwas Kalk die zuletzt übergehenden Antheile sich nicht klar in Salzsäure lösten. Die Natur des durch Salzsäure sich ausscheidenden Körpers war aber so verschieden von den bisher bekannten Zersetzungsproducten, daß wir dasselbe einer näheren Untersuchung unterzogen, als deren Resultat ein sehr schöner, in weißen Blättchen sublimirender Körper erhalten wurde, den wir für einen Kohlenwasserstoff und zwar für Anthracen hielten.

Eine Bestimmung des Schmelzpunktes, der bei 235° C. ist, ließ jedoch diese Annahme nicht zu, und wir waren überzeugt einen Kohlenwasserstoff unter den Händen zu haben, da der Körper vollkommen die Eigenschaften eines solchen zeigte. In englischer Schwefelsäure mit grüner Farbe löslich bildet er beim Erwärmen Sulfosäure; Essigsäure und Chromsäure gaben ein braunes Oxydationsproduct, aus dem jedoch nichts Bestimmtes erhalten werden konnte. Alkalien, selbst in der Hitze, verändern den Körper nicht.

Erst als uns die interessante Entdeckung des Carbazols von Graebe und Glaser zu Gesicht kam, führte Aehnlichkeit der Eigenschaften beider Körper zu der Vermuthung, daß wir auch Carbazol in Händen hatten.

Der Nachweis von Stickstoff, der mit Kali allein nicht gelingen wollte, erfolgte sofort beim Glühen mit Kalikalk.

Die Eigenschaften unseres Körpers stimmen so genau mit den von Graebe und Glaser für das Carbazol angegebenen, daß wir nicht umhin können, denselben dafür anzusehen.

Da dieser Körper einerseits im rohen Theeröl fertig gebildet vorkommt, andererseits aber die Möglichkeit ausgeschlossen ist, daß er sich in unserem Rohmaterial schon befunden und die Nitrirung und Amidirung mitgemacht habe, so gibt diese von uns beobachtete Bildungsweise vielleicht Gelegenheit, über die Constitution dieses Körpers in's Klare zu kommen.

Unsere Beobachtungen lassen vermuthen, daß sich der Körper erst bei hoher Temperatur bildet, wenn das schon trocken werdende Gemisch von Anilin und Kalk die heißen Kesselwände berührt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 6)

Zur Beschaffung von Albumin für Druckfabriken.

Schwalbe fand, daß Kuhmilch, welcher man auf je 20 Gramme einen Tropfen Senföl zusetzt, bei längerem Stehen nicht gerinnt, sondern das Casein in ihr in Albumin übergeht. Bestätigt sich diese Beobachtung, so ist sie für die Druckfabrication von ungeheurem Werth; denn es wird dadurch die Schwierigkeit der Beschaffung von Albumin gehoben und der Preis dieses so theuren Materiales beträchtlich sinken. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 17.)

Digitized by Google

Ueber den Benzoesäuregehalt des Gaswassers; von H. Reinsch.

Bei der Behandlung von Gaswasser mit Gyps bei einer Temperatur von 50° C. wird das kohlensaure Ammoniak des Gaswassers vollständig unter Kohlensäure-Entwickelung zersetzt, und man erhält eine gelblich gefärbte, stark nach Theer riechende Lösung von schwefelsaurem Ammoniak. Die theerigen Bestandtheile dieser Lösung lassen sich von dem Ammoniaksalze kaum trennen; trocknet man aber die Lösung bei mäßiger Temperatur ein, bis sich keine Wasserdämpfe mehr entwickeln, und erhitzt sie hierauf in einer Porzellanschale mit aufgelegter Glimmerplatte,[9] so färbt die Masse sich zuerst rosenroth, dann purpurroth, und die Glimmerplatte bedeckt sich mit einer feinen Schicht glänzender Nadeln, welche nichts Anderes als Benzoesäure sind; über der Salzkruste befindet sich ein zartes, wolliges Sublimat, welches aus Salmiak und schwefelsaurem Ammoniak besteht. Löst man hierauf den Rückstand in Wasser und filtrirt, so erhält man eine farblose Lösung von schwefelsaurem Ammoniak, und auf dem Filter bleibt ein braunrother Anilinfarbstoff zurück. Vielleicht können Fabriken welche Theerwasser verarbeiten, aus dieser Beobachtung einigen Nutzen ziehen. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XXXVII S. 85; chemisches Centralblatt, 1872, Nr. 15.)

Ueber die Wirkung des Sonnenlichtes auf Olivenöl; von Luigi Moschini.

Auf Veranlassung und unter der Leitung Sestini's hat der Verf. Versuche über den chemischen Einfluß des Sonnenlichtes auf das Olivenöl angestellt und gelangte zu den folgenden Ergebnissen: 1) Ein Monat genügte, um das Oel unter dem Einfluß des Sonnenlichtes ganz zu entfärben. Veränderungen des specifischen Gewichtes wurden dabei nicht wahrgenommen. Wird das so entfärbte Oel mit Schwefelsäure (Dichte 1,63) behandelt, so färbt es sich nicht grünlich, sondern rothgelb; mit Salpetersäure oder caustischer Soda behandelt, nimmt es statt der gewöhnlichen grünen, resp. hellgelben Färbung eine weißliche an. 2) Wird das Oel in einem offenen Gefäße dem Sonnenlichte ausgesetzt, so behält es auch noch nach Verlauf eines Monates die Fähigkeit, sich unter dem Einfluß von salpetrigen Dämpfen zu verdichten; dauert die Einwirkung 2 oder 3 Monate, so bleibt das entfärbte Oel flüssig, auch bei der Einwirkung einer mit salpetrigen Dämpfen geschwängerten Lösung von salpetersaurem Queckſilber. 3) Das durch das Sonnenlicht entfärbte Oel reagirt stark sauer, hat einen schwach ranzigen Geruch und Geschmack, und löst das Anilinroth leicht auf, wobei es sich intensiv färbt.

Daraus geht hervor, daß das Olivenöl mittelst der Salpetersäure, Schwefelsäure und caustischen Soda nur, wenn es sich im Normalzustande befindet, von anderen Oelsorten unterschieden werden kann, und daß die von Jacobson zur Ermittelung des Vorhandenseyns freier Fettsäuren in gefälschtem Oele empfohlene Anwendung des Anilinroths dazu führen könnte, ein Oel für verfälscht zu halten, welches einige Zeit dem Sonnenlichte ausgesetzt war und etwas ranzig geworden ist. Das Olivenöl in seinem Normalzustande enthält in Lösung einen gelblichen Stoff, welchen die Säuren grün färben, und welchen das Sonnenlicht so zersetzt, daß er weder gegen die Säuren, noch gegen die caustische Soda seine charakteristischen Reactionen noch äußert. Außerdem bilden sich unter dem vereinigten Einflusse des Sonnenlichtes und des Sauerstoffes freie Säuren, und das Olein nimmt eine der Grundeigenschaften des Elaidins an. (Chemisches Centralblatt, 1872, Nr. 17.)

Ueber Apomorphin als Brechmittel.

Das Apomorphin, ein Zersetzungsproduct des Morphins, wurde im Jahr 1869 von Matthiesen und Wright entdeckt und benannt; dieselben hatten gleich anfäng-

[9] Die Glimmerplatten eignen sich vorzüglich zum Sublimiren, während die Glasplatten leicht springen. Der Verf. bedeckt die Glimmerplatte mit einer fünffachen Schicht von Fließpapier, wodurch die Dämpfe leicht an der Platte condensirt werden.

Digitized by Google

lich die Wahrnehmung gemacht, daß dieser neue chemische Stoff eine starke brechenerregende Wirkung besitze. Nach den von ihnen angestellten Versuchen hat sowohl an Hunden und Katzen die Einverleibung des Apomorphins unter die äußere Haut stets ein positives Resultat gegeben, als auch ist in jedem der therapeutischen Versuche an Menschen die brechenerregende Wirkung desselben in sehr präciser Weise zur Beobachtung gekommen. Was vorerst die beim Menschen angewandte Dosis betrifft, so schwankte dieselbe zwischen 0,003 und 0,011 Grm. In größeren Dosen gereicht, blieb der Erfolg ein gleicher ohne alle weitere bedenkliche Nebenwirkungen, was dem Brechweinstein, der Ipecacuanha u. s. w. nicht zukommt. Als weitere Vorzüge des Apomorphins dürften noch gelten die Anwendungsweise desselben in der Form der subcutanen Injection und die Kleinheit der wirksamen Dosis dieses Mittels. Auch haben die Verfasser niemals eine örtliche Reizung oder irgend welche spätere unangenehme Erscheinung an der Injectionsstelle beobachtet. Injectionen wurden an sehr verschiedenen Hautstellen vorgenommen und von allen Stellen aus stets der gewünschte Effect erzielt.

Der Vortheil der Application eines Brechmittels unter die äußere Haut dürfte gewiß in der Kinderpraxis, wie nicht selten auch bei Erwachsenen, zumal bei Vergiftungen und Zuständen von Betäubung und Bewußtlosigkeit u. s. w. sich geltend machen, und entfaltet das Apomorphin in relativ kurzer Zeit nach der Einverleibung und nach kurz dauernden und zuweilen selbst ganz fehlenden Prodomalerscheinungen seine specifische Wirkung, meist schon nach 4 Minuten, am spätesten nach 16 Minuten. Nach ein- oder mehrmaligem Erbrechen tritt sofort vollständiges Wohlbefinden wieder ein. Was den Darmcanal betrifft, der oft unangenehmer Weise durch andere Brechmittel in Mitleidenheit gezogen wird, so bleibt er, abgesehen von dem eigentlichen Acte des Brechens, vollständig intact, und haben nie Magenschmerzen, gastrische Beschwerden, Diarrhöen oder ähnliche Erscheinungen dabei stattgefunden. Aus Allem diesem glaubt man mit vollem Rechte das Apomorphin als das sicherste, zuverlässigste und am raschesten wirkende Brechmittel allen anderen bisher gekannten Emeticis voranstellen zu dürfen, obwohl zur Zeit allerdings noch seine Darstebung mit beträchtlichen Schwierigkeiten verknüpft ist; indeß steht zu erwarten, daß in Kürze eine verbesserte Darstellungsmethode dasselbe leicht Jedermann zugänglich machen wird. Das englische Präparat ist bis jetzt noch das beste und sicher wirkendste, es stammt aus der chemischen Fabrik von J. F. Macfarlan in Edinburgh und ist unter der Benennung „Hydrochlorate of Apomorphia" zu beziehen. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1872 S. 93.)

Neue Einbalsamirungsmethode.

Bufaline hat die Entdeckung gemacht, daß eine Verbindung von Campher und Phenylsäure ein ausgezeichnetes Conservirungsmittel für anatomische Präparate abgibt. Durch den Contact der Phenylsäurekrystalle mit Campher bildet sich eine ölige und dichte Substanz, welche man in einer hinreichenden Menge von mit Zinnober gefärbtem Petroleum löst. Verfasser empfiehlt folgende Lösungsverhältnisse: Phenylsäure und Campher circa 70 Gramme und Petroleum 200 Gramme, oder Phenylsäure und Campher circa 130 Gramme. Diese Flüssigkeit injicirt man in die Cadaver, oder man taucht in dieselbe die Theile, welche man conserviren will. Die bereits lange conservirten Präparate werden wieder weich und biegsam, wenn man sie in laues Wasser bringt. Bei dieser Methode existiren keine Intoxicationsgefahren und die Instrumente werden nicht angegriffen. (Oesterreichische Zeitschrift für praktische Heilkunde, 1872.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

XXV.

Dampfpumpe für Zuckerfabriken, von Manlove, Alliott und Comp. in Nottingham (England).

Aus der Chronique de l'Industrie, Juni 1872, S. 137.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Pumpe, welche in Fig. 5 im Grundriſſe und in Fig. 6 im Durchſchnitte nach der Linie A B dargeſtellt iſt, hat die ſpecielle Beſtimmung, die ſogen. Monte-jus in den Zuckerfabriken zu erſetzen. Der vollſtändige Apparat beſteht aus zwei mit Kautſchukventilen nach dem Field'ſchen Syſtem ausgeſtatteten Pumpen von der in den Abbildungen dargeſtellten Conſtruction, welche durch zwei auf eine und dieſelbe Kurbelwelle wirkende Dampfcylinder in Thätigkeit geſetzt werden. Er iſt oberhalb des Behälters angeordnet, welcher den von den Preſſen der Zuckerfabriken gelieferten Saft aufnimmt. In dieſem Behälter befindet ſich ein Schwimmer, welcher mit einem in der gemeinſchaftlichen Dampfzuleitungsröhre beider Cylinder angebrachten Droſſelventil in Verbindung ſteht, und durch den Stand der Flüſſigkeit den Dampfzutritt, mithin auch die Geſchwindigkeit der Maſchine regulirt. Steigt nämlich das Niveau des Saftes, ſo öffnet ſich das Ventil weiter, und die Geſchwindigkeit nimmt zu; ſinkt das Niveau, ſo ſchließt ſich das Ventil theilweiſe, und die Pumpe geht langſamer. Iſt aber die Flüſſigkeit ganz ausgepumpt, ſo wird der Dampfzufluß vollſtändig abgeſperrt und die Pumpe ſteht ſtill.

Es verſteht ſich, daß dieſer Apparat in allen Induſtriezweigen, bei denen es ſich um die regelmäßige Hebung einer Flüſſigkeit handelt, z. B. in Färbereien, Brennereien, chemiſchen Fabriken u. ſ. w. in Anwendung gebracht werden kann. — Von den in Rede ſtehenden Pumpen exiſtiren zwei Größen. Die größten haben einen Pumpenſtiefel von 0,1 Meter Durchmeſſer. Der Dampfcylinder hat 0,165 Met. Durchmeſſer, und der gemeinſchaftliche Kolbenhub beträgt 0,2 Met. Bei den kleineren beträgt der Durchmeſſer des Pumpenſtiefels 0,075 Met., derjenige des Dampfcylinders 0,125 Met., der gemeinſchaftliche Kolbenhub 0,15 Met.

Digitized by Google

Die in Rede stehende Dampfpumpe ist gegenwärtig in mehreren Etablissements Frankreichs eingeführt; ihre ausgezeichneten Leistungen lassen erwarten, daß sie bald in den meisten Zuckerfabriken statt der gewöhnlichen Monte-jus, sowie auch in anderen Industriezweigen Eingang finden werde.

XXVI.

Ueber unterirdische Wasserhaltungsmaschinen in England; von Carl Haber.

Vorgetragen in der Sitzung des Aachener Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 8. November 1871. — Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 225.

Die Zeche Ruhr und Rhein der Rheingruben-Gesellschaft in Ruhrort bedarf einer zweiten Wasserhaltungsmaschine nebst neuem Pumpensystem, stark genug, um 2,5 Kubikmeter Wasser pro Minute auf 200 Met. Höhe zu heben. Die Ausarbeitung der Detailpläne hierfür hat erkennen lassen, daß die Adoptirung des gewöhnlichen Systemes: große Maschine über Tage nebst Pumpen von erheblichen Querschnitten, in verschiedenen Beziehungen auf Hindernisse und Mißstände aller Art stieß. Der runde Theil des Schachtes mit einem Minimaldurchmesser von nur 3,76 Met. ist durch die vorhandenen Maschinen- und Pumpenanlagen so verbaut, daß für das Gestänge der zweiten Pumpe der Fahrtrum hätte zu Hülfe genommen werden müssen, wobei immer nur Pumpen von 495 Millimet. Plungerdurchmesser Platz fanden.

Ueber Tage ergaben sich für Aufstellung der Maschine, Maschinengebäude ꝛc. nicht minder erhebliche Uebelstände, da man überall in Collision mit bestehenden Anlagen kam, so daß das Project durchweg die Grenzen des Ausführbaren berührte. Rechnet man hinzu die großen Kosten der Maschinen- und Pumpenanlage, die heute mindestens 80,000 Thlr. ausmachen würden, sowie die lange Zeit für Anfertigung und Aufstellung ($1\frac{1}{2}$ bis 2 Jahre unter den jetzigen Verhältnissen), so lag die Frage nahe, ob es nicht thunlich sey, das System der unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen, welches in England weitere Verbreitung gefunden hat und über welches die technischen Journale jüngst sehr günstige Mittheilungen brachten, auch hier anzuwenden. Dieses System, welches erlaubt, das Wasser in einer Tour auf ganz erhebliche Höhen hinaufzudrücken,

Digitized by Google

das Pumpengestänge und die damit verknüpften Gefahren und Unannehmlichkeiten hinwegfallen läßt, bei gleichem Nutzeffect verhältnißmäßig geringe Anlagekosten verursacht, erschien für die speciellen hiesigen Verhältnisse um so passender, da dasselbe ein Minimum von Raum und Zeit erforderte.

Referent erlaubt sich in Folgendem in gedrängtester Weise die Daten mitzutheilen, die er auf einer nur wenige Tage umfassenden Reise in England zu sammeln Gelegenheit hatte, wobei jedoch das Bedauern ausgedrückt werden muß, daß aus Mangel an Localkenntniß viele sehr interessante Punkte nicht besucht wurden.

1. Pumpensystem von Hayward Tyler u. Comp., ausgeführt:

a) Auf Trimdon Grange Colliery bei Durham.

Dampfcylinderdurchmesser 2016 Millim. (40 Zoll engl.)

Pumpenkolbendurchmesser 254 Millim. (10 Zoll).

Die Plunger bilden zugleich die Dampfkolbenstange. Hub des Dampfkolbens und der Plunger 1,22 Met. (48 Zoll). Durchmesser der Pumpenventile, einfache bronzene Tellerventile in Bronzesitzen 152 Millim. (6 Zoll). Saughöhe bis 7,92 Met. (26 Fuß). Höhe, auf welche die Wasser gehoben werden, 137 Met. (450 Fuß). Durchmesser der Steigrohre im Lichten 203 Millim. (8 Zoll), Eisenstärke unten 25 Millim. (1 Zoll), oben 13 Millim. ($^1/_2$ Zoll).

Der Dampf wird von Tage durch 178 Millim. (7zöllige), 16 Millim. ($^5/_8$ Zoll) starke Dampfrohre, deren Ausdehnung durch besondere mit Stopfbüchsen versehene Stücke unschädlich gemacht wird, in die Grube geleitet. Die Maschine macht 10 bis 15 Doppelhübe in der Minute, und beträgt in letzterem Falle die Geschwindigkeit des Plungers 0,61 Met. (2 Fuß), die des Wassers in den Steigrohren 0,94 Met. (3 Fuß) und beim Durchgange durch die Ventile 1,68 Met. ($5^1/_2$ Fuß) pro Secunde.

Das gehobene theoretische Wasserquantum beträgt bei 15 Doppelhüben pro Minute 1855 Liter ($65^1/_2$ Kubikfuß engl.), bei $10^1/_2$ Doppelhüben 1294,5 Liter (46 Kubikfuß); die theoretische Nutzleistung der Pumpe ist im ersten Falle $55^1/_2$, im zweiten 39 Pferdestärken. Die Spannung des Dampfes beträgt 1,9 Kilogrm. pro Quadratcentimeter (27 Pfd. pro Quadratzoll), daher die theoretische Arbeitsleistung der Dampfmaschine im ersten Falle $115^1/_2$, im zweiten 81 Pferdestärken, was einen Wirkungsgrad von 48 Proc. ergibt. Derselbe wird in Wirklichkeit aber nicht erreicht, da der Wasserverlust der Pumpen nicht gemessen wurde, und zudem der Dampfverlust in der langen Rohrleitung ein sehr erheblicher seyn wird. Wahrscheinlich wird der Wirkungsgrad also 45 Proc. nicht übersteigen.

Digitized by Google

Die Dichtung der Rohrleitung und der Maschinentheile wird wie gewöhnlich mittelst Gummi, Patentliderung u. s. w., die Umhüllung der Dampfrohre mittelst Filz bewirkt. Die Maschine arbeitet weder mit Condensation (der gebrauchte Dampf geht in den Wetterschacht) noch mit Expansion, und ist die Abkühlung der Maschine wegen der großen Oberflächen der Cylinder und weil die Kolbenstange zugleich als Plunger dient, also abwechselnd in Dampf und in Wasser arbeitet, eine sehr erhebliche. Diese Uebelstände sind eine Folge des Strebens, Maschine und Pumpe so einfach als möglich zu machen und in den kleinsten Raum zusammenzudrängen, was freilich auf Kosten des ökonomischen Resultates auch gelungen ist.

Was nun das Verhalten von Pumpen und Maschinen während der Arbeit anbelangt, so ist davon Rühmenswerthes durchaus nicht zu sagen. Die Ventile schlagen in einer Weise, welche befürchten läßt, daß wie bereits ein Ventilkasten gesprungen, so über kurz oder lang die Pumpentheile in Folge der mächtigen hydraulischen Stöße auseinander fliegen werden. Verursacht wird dieß einmal durch die große Differenz der Drucke unter und über den Ventilen, hervorgebracht durch die breite Auflagerungsfläche derselben (sie wird durch einen 13 bis 19 Millim. ($1/2$ bis $3/4$ Zoll) breiten Ring gebildet), durch die große Geschwindigkeit des Wassers beim Durchgang durch dieselben, wodurch heftige zuckende Bewegungen entstehen, die durch den Windkessel nur unvollkommen ausgeglichen werden, da derselbe unsymmetrisch zu den Druckventilen und in erheblicher Entfernung von denselben angebracht ist. Trotzdem ist hier mit geringem Capital eine Wasserhaltung geschaffen worden, welche ein großes Wasserquantum aus bedeutender Teufe herausfördert. Dabei ist jedoch die Hitze in der Maschinenkammer und in deren nächster Umgebung keine geringe, so daß es sehr wünschenswerth erscheint, für eine gute Ventilation dieses Raumes zu sorgen. Die Fundamentirung ist sehr einfach und besteht nur aus einem Holzrahmen. Die Maschinenkammer wird durch einen im Flötz ausgehauenen, 2,74 Met. (9 Fuß) hohen eingewölbten Raum gebildet.

b) Auf Broad Oak Colliery bei Swansea, South Wales.

Die Dimensionen der Pumpe und Maschine sind dieselben wie der vorbeschriebenen, nur ist der Plungerdurchmesser 203 Millim. (8 Zoll) und der des Steigrohres 254 Millim. (10 Zoll). Das Wasser wird aus einer 150 Met. (495 Fuß) langen, einfallenden Strecke gehoben, welche eine saigere Höhe von 32 Met. (105 Fuß) repräsentirt. Am Anfangspunkt der einfallenden Strecke wird das gehobene Wasser in einen Sumpf ausgegossen, aus welchem es durch eine über Tage aufgestellte Maschine

Digitized by Google

entnommen und 110 Met. (360 Fuß) saiger gehoben wird. Früher soll die unterirdische Maschine das Wasser direct vom Endpunkte der einfallenden Strecke bis zu Tage gehoben haben. Wegen einer inzwischen stattgehabten Kesselexplosion und des dadurch zeitweilig verursachten Dampfmangels mußte dieser Betrieb in der angegebenen Weise beschränkt werden. Die Maschine machte pro Minute 16 Doppelhübe, was eine Kolbengeschwindigkeit von 0,66 Met. ($2^1/_6$ Fuß) pro Secunde ergibt. Der Gang der Maschine war hierbei durchaus regelmäßig; von Schlagen der Ventile, Wasserstoß, Bewegung in den Maschinentheilen war wenig zu bemerken, obwohl das Fundament nur aus zwei untergeschobenen Balken bestand, und ein Windkessel gar nicht vorhanden war. Der Dampf wird ebenfalls von Tage in die Grube geleitet; die große Hitze in der Maschinenkammer verursachte dieselben Unannehmlichkeiten wie in Trimdon Grange.

2. System Gebrüder Tangye und Holman.

Die Tangye'schen Maschinen haben im Allgemeinen dieselbe Anordnung wie die vorstehend beschriebenen; der horizontal liegende Dampfcylinder liegt zwischen den beiden Pumpen, die jedoch nicht mit Plungerkolben, sondern mit gewöhnlichen Kolben versehen sind.

Auf Adelaide Colliery bei Bishop Auckland habe ich die nachstehenden Daten gesammelt. Auch auf Trindon Grange findet sich in unterer Teufe eine Tangye'sche Maschine, die das Wasser der Tyler'schen Maschine zuhebt. Die Höhe, auf welche das Wasser gehoben wird, ist jedoch gering, weßhalb ich mich auf die Beschreibung der Maschine von Adelaide Colliery beschränke.

Dampfcylinderdurchmesser 660 Millim. (26 Zoll).
Pumpenkolbendurchmesser 165 Millim. ($6^1/_2$ Zoll).
Hub des Dampf- und Pumpenkolbens 1,83 Met. (6 Fuß).

Die Ventile bestehen aus Systemen von je sieben kleinen Tellerventilen von Bronze in Gutta-percha-Sitzen. Der Durchmesser der einzelnen Ventile ist fast 63,5 Millim. ($2^1/_2$ Zoll), der Gesammtquerschnitt mithin 206 Quadratcentimeter (32 Quadratzoll), d. h. so groß wie der Querschnitt des Pumpenkolbens. Die Saughöhe ist im Maximum 6,1 Met. (20 Fuß); die Wasser werden in einer Tour 315 Met. (1032 Fuß) hoch hinaufgedrückt.

Durchmesser der Steigrohre im Lichten 178 Millim. (7 Zoll); Wandstärke unten 51 Millim. (2 Zoll), oben 13 Millim. ($^1/_2$ Zoll); dieselben sind alle 60 Met. (200 Fuß) im Schacht verlagert. Der Dampf wird durch einen einzigen Kessel in der Grube erzeugt; Verlust durch

Digitized by Google

Abkühlung findet also nicht statt. Die Feuergase sowie der verlorene Dampf gehen in den Wetterschacht.

Die Maschine machte 10 Doppelhübe pro Minute, doch hat dieselbe bei sehr gutem Gange 12 Hübe gemacht, ohne daß dieß als Maximalzahl angesehen werden könnte.

Bei letzterer Hubzahl ist die Geschwindigkeit des Wassers in den Pumpen 0,73 Met. (2,4 Fuß), in den Steigrohren 0,61 Met. (2 Fuß) pro Secunde. Das bei dieser Geschwindigkeit gehobene Wasserquantum beträgt 934 Liter (33 Kubikfuß), also die theoretische Nutzleistung etwa 65 Pferdestärken. Der Nutzeffect der Maschine wird verhältnißmäßig ein ganz günstiger seyn, da der Dampfcylinder den Dampf aus dem unmittelbar daneben liegenden Kessel erhält. Expansion und Condensation sind auch bei dieser Maschine nicht vorhanden. Der Gang ist ein vollkommen ruhiger, ein Schlagen der Ventile kaum bemerkbar, bewirkt weniger von dem colossalen Windkessel, der, leider, etwa 6,1 Met. (20 Fuß) von der Maschine entfernt in einem Schachte steht, als dadurch daß bei geringer Wassergeschwindigkeit die verschiedenen Querschnittsverhältnisse richtig gewählt sind.

Der Windkessel hat 762 Millim. ($2^1/_2$ Fuß) Durchmesser und 9,14 Met (30 Fuß) Höhe, er wiegt 14 Tonnen, ebenso viel wie Maschine und Pumpen zusammen.

Der Preis soll 800 Pfd. Sterl. loco London gewesen seyn, ohne Windkessel.

Die Fundamentirung ist sehr sorgfältig in Mauerwerk ausgeführt; die Ankerbolzen haben 3 05 Met. (10 Fuß) Länge.

Die Länge der Maschine beträgt 5,79 Met. (19 Fuß), die Breite 1,45 Met. ($4^3/_4$ Fuß).

Aus dem Gesagten geht hervor, daß dem Princip, die Wasser aus sehr großen Teufen durch einen einzigen Pumpensatz vermittelst einer unterirdischen Maschine und mit Umgehung des Gestänges zu heben, wesentliche Schwierigkeiten nicht im Wege stehen. In vielen Fällen wird es angezeigt seyn, das Princip zu adoptiren, wenn es auch gerechten Bedenken unterliegen möchte, die beschriebenen Systeme anzunehmen. Da es in vielen Fällen nicht thunlich seyn wird, den Betriebsdampf in der Grube zu erzeugen, eine lange Dampfleitung jedoch immerhin mit erheblichem Dampfverlust verbunden seyn wird, so müßte dieser Verlust durch Anwendung von Expansion und Condensation ausgeglichen werden. Dadurch gelangt man zu kleinem Hube, Schwungrad, raschem Gange und kleinen Dimensionen in den Pumpenkolben. Die Condensation wird in allen den Fällen von doppeltem Nutzen seyn, wo es sich darum handelt,

Digitized by Google

den verbrauchten Dampf unschädlich zu machen, ein Umstand der unter gewissen Verhältnissen von größerer Bedeutung seyn kann als die durch Condensation erzielte Dampfersparniß.

In Bezug auf Kohlenverbrauch werden die unterirdischen Maschinen mit über Tage stehenden Dampfkesseln sich wesentlich ungünstiger verhalten als die neueren sehr vollkommenen Systeme der Wasserhaltungsmaschinen. Leider kann der Techniker sich nicht immer auf den Standpunkt des Finanziers stellen, und so werden Fälle genug eintreten, wo man mit Freuden zu diesem Mittel greift, um überhaupt zum Ziele zu kommen. Enge Schächte, knappe Geldverhältnisse, Mangel an Zeit erlauben nicht immer die gebräuchlichen überirdischen Maschinenanlagen mit den entsprechenden Pumpensystemen anzuwenden.

Bei geringen Wasserzuflüssen wird die Adoptirung der unterirdischen Maschinen, selbst vom rein ökonomischen Standpunkte aus betrachtet, anzurathen seyn. Eine oberirdische Maschine wird niemals wohl mit Berücksichtigung lediglich der augenblicklichen Wasserzuflüsse construirt werden. Da eine solche Anlage sich nur mit großen Schwierigkeiten und Opfern verstärken läßt, so wird man gewöhnlich von vorn herein eine Zukunftsmaschine bauen, d. h. die Anlage wird so theuer werden, daß ein großer Theil der Wasserhaltungskosten aus den Zinsen des aufgewendeten Capitals besteht. Die unterirdischen Maschinen kann man dagegen fast ganz den jedesmaligen Wasserzuflüssen anpassen; es ist dabei nur darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Dampfleitungsrohre sowie die Steigrohre genügenden Querschnitt erlangen, was in Bezug auf den Kostenpunkt aber von geringem Belang ist. Reicht die erste Maschine nicht mehr aus, so setzt man die zweite daneben; die Capitalanlage hält also gleichen Schritt mit den Wasserzuflüssen.

Ob das System der unterirdischen Maschinen bei großen Wasserzuflüssen dieselben Vorzüge aufweist, dürfte zweifelhaft seyn. Die große Differenz im Betrage des Anlagecapitals vermindert sich; die Wahrscheinlichkeit eines öfteren Ersaufens der unterirdischen Anlage vermehrt sich, da für große Wasserzuflüsse ein ausreichender Sumpf nur schwierig zu schaffen ist. Bei 2,5 bis 3 Kubikmeter (80 bis 100 Kubikfuß) Wasser pro Minute werden unterirdische Maschinen dagegen ohne Zweifel unter Umständen noch mit offenbarem Vortheil angewendet werden.

Schließlich noch einige Notizen aus zweiter Hand über unterirdische Maschinen.

Auf St. Helena Colliery bei Durham steht eine Tangye'sche (?) Maschine von 812 Millim. (32 Zoll) Cylinderdurchmesser, 1,37 Met. ($4^1/_2$ Fuß) Hub und 280 Millim. (11 Zoll) Plungerdurchmesser. Die

Digitized by Google

Maſchine erhält den Dampf durch eine 1280 Met. (4200 Fuß) lange Rohrleitung, wobei pro Minute etwa 85 Liter (3 Kubikfuß) Waſſer condenſirt werden.

Die unterirdiſche Maſchine auf Hedock Colliery bei Mancheſter hat zwei Dampfcylinder von 864 Millim. (34 Zoll) und Pumpen von 0,61 Met. (13 Zoll) Durchmeſſer. Zahl der Spiele pro Minute 15; Höhe, auf welche das Waſſer gehoben wird, 137 Met. (450 Fuß). Die Maſchine hat Schwungrad, iſt 13,7 Met. (45 Fuß) lang, 6,25 Met. ($20^1/_2$ Fuß) hoch, 4,57 Met. (15 Fuß) breit und koſtet 1200 Pfd. Sterl.

XXVII.

Ueber eine ſchwebende Eiſenbahn für Zwecke des Hausbedarfes; von Prof. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverſchen Gewerbevereines, 1872 S. 112.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Beim Beſuche mehrerer italieniſcher Städte im Sommer vorigen Jahres fand ich, namentlich in Rom und Bologna, von derjenigen Gattung ſchwebender Eiſenbahnen eine ebenſo nützliche wie eigenthümliche Anwendung, für den Hausbedarf gemacht, welche man neuerdings als eine Erfindung des Baron v. Dücker bezeichnet oder das ältere Hodgſon'ſche Bahnſyſtem mit feſtem Drahtſeile nennt.

Man benutzt nämlich in den genannten Städten die ſchwebende Eiſenbahn dazu, auf möglichſt bequeme Weiſe reines Quellwaſſer mittelſt Eimern aus in den Höfen befindlichen Brunnen in die verſchiedenen Etagen der betreffenden Wohnhäuſer ꝛc. zu ſchaffen. Die hierzu getroffenen Anordnungen und gemachten Ausführungen erhellen hinlänglich aus den beigegebenen Abbildungen (Fig. 18—25).

A, A_1 (Fig. 18 und 19) ſind die aus Rundeiſen von etwa 20 Millimeter Dicke gebildeten unbeweglichen Bahnen, welche am oberen Ende in gußeiſernen Wandlagern B, B_1 (Fig. 20 in größerem Maaßſtabe gezeichnet), am unteren Ende an der Einfaſſung des Brunnens D entſprechend befeſtigt ſind und wozu wohl kaum bemerkt zu werden braucht, daß die zu verſchiedenen Etagen gehörenden Bahnen A, A_1 ꝛc., ſtets in anderen Verticalebenen liegen.

Auf jede ſolche Bahn iſt ein eiſernes Gehäuſe E aufgebracht, welches unter Anbringung einer Rolle F zur leichten fortſchreitenden Bewegung

Digitized by Google

angeordnet ist. Eine zweite Rolle G (Fig. 22) in demselben Gehäuse dient zur Leitung einer Kette K, an welcher der Wassereimer W, unter Einschaltung eines Hakens U (Fig. 23) mit Deck- oder Schlußfeder (eines sogenannten Carabinerhakens), aufgehangen wird.

Eine dritte Leitrolle L (Fig. 24) für die Aufzugskette K ist unterhalb am Wandlager B in der Weise aufgehangen, wie aus Fig. 20 und 24 erhellt, d. h. diese feste Rolle ist (bei m) gelenkartig angeordnet und so hoch über dem Kopfe der im Inneren der betreffenden Etage hinter dem offenen Fenster stehenden, den Aufzug bewirkenden Person, angebracht, daß alle Manipulationen leicht und bequem geschehen können.

Obwohl sich nach vorstehender Beschreibung der Gebrauch der ganzen Anordnung von selbst verstehen dürfte, so ist doch noch auf zwei nicht unwichtige Dinge aufmerksam zu machen. Erstens auf einen Stift oder Bolzen α, β (in Fig. 21 punktirt gezeichnet), den man nahe der Verticallinie E_2, N Fig. 18 in der Brunnenmitte, auf dem Rundeisen A befestigt hat und der dazu dient, den Weg des herabgehenden Gehänges E, E zu begrenzen, wenn letzteres unmittelbar vor der Verticalen E_2, N angelangt ist. Zweitens auf einen in der Zugkette K eingeschalteten Steg M (Fig. 25 besonders gezeichnet), welcher sich gegen das Gehäuse des Gehänges E, E legt, um das Mitaufziehen desselben (zugleich mit dem Wassereimer W) bewirken zu können.

Die Handhabung des Ganzen ist demgemäß einfach folgende. Beim Nichtgebrauche nehmen Eimer W, die Zugkette K_1 und das Gehänge E_1 die Lage ein, welche in der mit II Fig. 18 bezeichneten Etage skizzirt ist. Zum Wasserholen hängt die im Inneren von II befindliche Person die Zugkette K aus einer Hakenverbindung, d. h. macht diese Kette zum Ablaufen frei, dabei das eine Ende durch die Hand laufen lassend. Das Gewicht des Gehänges E mit den Rollen G und F, und endlich noch die Vermehrung dieser Eigengewichte durch eine unten besonders angehängte Kugel H, alles dieß reicht in Summa hin, um die Wirkung der betreffenden relativen Schwerkraft hinlänglich zu machen, daß Gehänge, Kette und Eimer von selbst gemeinsam auf der Eisenbahn A herablaufen, und zwar so weit, bis sie in die Lage E_2 Fig. 18 gelangt sind, woselbst der bereits bemerkte, an der Bahn A daselbst befestigte Stift α, β dem Weiterlauf ein Ziel setzt. Von hier ab reicht das Gewicht des Eimers W hin, die Kette K, — diese immer noch durch die Hand der im Inneren der Etage I befindlichen (zum Fenster hinausgelehnten) Person gehend gedacht, — zum ferneren Niedergange zu veranlassen, bis der Eimer eingetaucht und mit Wasser gefüllt ist. Beim nunmehrigen Aufziehen des letzteren trifft der Steg M (Fig. 25) gar bald das in der

Digitized by Google

Richtung E_2, N ruhende Gehänge, so daß letzteres mit dem Wassereimer zugleich auf die gewünschte Höhe gefördert wird, bis schließlich die sämmtlichen Theile wieder die Lage angenommen haben, welche in II Fig. 18 dargestellt ist. Nach gehöriger Befestigung des freien Endes der Kette K, im Inneren der betreffenden Etage, ist das Ablösen und Wegnehmen des Wassereimers ohne Weiteres leicht auszuführen.

In Italien habe ich diese Anordnung überall und bei unbedeckten (offenen) Brunnen gefunden, allein man wird leicht begreifen, daß sich auch das Zudecken der oberen Brunnenöffnung leicht anordnen und selbstthätig mit den betreffenden Mechanismen ausführen läßt.

Empfehlenswerth dürfte die ganze Anordnung auch für solche Häuser Magazine ꝛc. seyn, hinter denen in Bächen, Mühlgräben, Fabrikcanälen ꝛc. frei fließendes Wasser abgeführt wird.

XXVIII.

Th. Shaw's Rammmaschine mit Schießpulverbetrieb; Bericht von F. C. Prindle über ihre Wirksamkeit an dem neuen Landungsquai zu League Island (Amerika).

Nach dem Journal of the Franklin Institute at Philadelphia, Juni 1872, S. 403.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Im Jahrgang 1870 dieses Journals, Bd. CXCVI S. 13, wurde die Beschreibung eines von Th. Shaw construirten Fallhammers mit Schießpulverbetrieb für die Zwecke des Schmiedens mitgetheilt, und zugleich in einer Anmerkung ein kurzer Bericht über eine Reihe von Versuchen, welche mit einer nach demselben Princip construirten Rammmaschine im Juni 1869 in Philadelphia angestellt wurden.

Da inzwischen die Pulverramme aus dem Stadium der Versuche in das der praktischen Anwendung getreten ist, so dürfte nachfolgender Bericht über ihre Leistungen beim Bau des neuen Landungsquai's zu League Island für den Techniker von Interesse seyn. Das im Bau begriffene Quai liegt am Fuße der Broad-street und erstreckt sich vom Damm aus, in einer Breite von 100 Fuß, 300 Fuß weit in den Delaware. Die 10 Zoll im mittleren Durchmesser haltenden Rostpfähle aus Fichtenholz, 807 an der Zahl, wurden der Längenrichtung nach in Abständen von 8 Fuß, der Querrichtung nach in Abständen von 5 Fuß,

Digitized by Google

durch weichen thonhaltigen Schlamm hindurch in eine sehr harte Bodenschicht eingerammt, welche sich bis zu einer Tiefe von ungefähr 21 Fuß unter den mittleren Wasserstand erstreckte.

Fig. 3 stellt die neue Rammmaschine in der Frontansicht, Fig. 4 in der Seitenansicht dar. Sie wurde in üblicher Weise auf einem großen Rollwagen befestigt, der zugleich eine kleine Maschine zum Aufziehen und Richten der Pfähle enthielt. Das aufwärts gerichtete „Geschütz" (gun) K wiegt 1800 Pfund und hat 6¼ Zoll Bohrung bei einer Tiefe von 24 Zoll. Das untere Ende des Geschützes besitzt eine Vertiefung, welche sich über den Kopf des einzurammenden Pfahles C legt. Der 1300 Pfund wiegende Rammbär H bewegt sich in den nämlichen Führungen wie das Geschütz und ist mit einem von seinem unteren Ende hervorragenden Kolben S versehen, der genau in die Bohrung des Geschützes paßt. Sein oberes Ende besitzt eine cylindrische Bohrung von größerem Durchmesser, in welche ein am höchsten Punkte des Gerüstes befestigter Kolben I paßt. Letzterer bildet bei seinem Eindringen in die cylindrische Bohrung des Rammbären, wenn dieser bei seinen ersten Schlägen auf sehr lange Pfähle bis zu jener Höhe emporgeschleudert wird, einen Luftbuffer, welcher der Bewegung des Rammbären ein Ziel setzt. An dem höchsten Punkte angelangt, wird der Rammbär mit Hülfe einer auf der einen Seite angebrachten Frictionsbremse zwischen beiden Laufbahnen festgehalten, um nachher von dem Arbeiter für den folgenden Schlag wieder ausgelöst zu werden.

Die aus einem langsam verbrennenden Pulver angefertigten Patronen sind cylindrisch, haben einen Durchmesser von 1¼ Zoll, eine Länge von 1 bis 1½ Zoll, ein Gewicht von 1 bis 1½ Unzen, und sind mit einem dünnen Ueberzug von Paraffin bekleidet. Für den ersten Schlag bedient man sich gewöhnlich einer Unzenpatrone, für die folgenden Schläge, je nach den Dimensionen des Pfahles, einer Patrone von 1¼ oder 1½ Unzen. Die Patronen werden aus freier Hand in den Lauf des Geschützes geschoben und dann hinabgestoßen.

Die Operation des Rammens geht in folgender Weise vor sich. Zunächst werden Rammbär, Geschütz und Pfahl niedergelassen, bis letzterer auf dem Grunde aufsitzt. Hierauf wird das Geschütz herabgelassen, so daß die oben erwähnte Vertiefung den Kopf des Pfahles umfaßt. Sodann wird eine Patrone in den Lauf geschoben, worauf der Arbeiter den von dem Bremsapparat festgehaltenen Rammbären auslöst. Beim Herabfallen dringt der Kolben S des letzteren in den Lauf des Geschützes, welches deßhalb an der Mündung etwas trichterförmig erweitert ist. Durch Compression der Luft übt nun der Rammbär einen sich steigern-

Digitized by Google

den Druck auf das Geschütz und den Pfahl aus, bis die Trägheit beider überwältigt ist. In demselben Momente wird die Patrone durch den Kolben zerdrückt und durch die in Folge der plötzlichen und starken Zusammendrückung der eingeschlossenen Luft entwickelte Hitze entzündet. Es erfolgt eine Explosion, welche den Rammbären in die Höhe schleudert und zugleich den Pfahl nach unten treibt. Es vereinigen sich somit die durch den Fall erlangte directe Stoßkraft des Rammbären und die rückwirkende Kraft der Explosion zur gemeinschaftlichen Wirkung auf den Pfahl. Der emporgeschleuderte Rammbär wird aufgefangen und durch die Bremsvorrichtung festgehalten, worauf dieselbe Operation beliebig oft wiederholt werden kann. Der Unterschied in der Wirkung des vorstehenden Systemes und der gewöhnlichen Ramme springt deutlich in die Augen. Bei ersterem ist der Pfahl bereits in Bewegung, worauf plötzlich eine furchtbare Kraft nach derselben Richtung auf ihn einwirkt; bei der letzteren empfängt der Pfahl in ruhendem Zustande einen heftigen Stoß, und ein beträchtlicher Theil der Kraft wird zur Zerstörung des Pfahlkopfes nutzlos verwendet, bevor die Trägheit des Pfahles überwältigt ist. Bei der gewöhnlichen Methode muß daher der Kopf des Pfahles, um seine Zersplitterung zu verhüten, mit einem starken eisernen Reif beschlagen werden, eine Maßregel welche bei der in Rede stehenden Rammmaschine ganz hinwegfällt.

Die Arbeit des Einrammens der Pfähle beim Bau des Landungsquai's zu League Island begann am 9. November 1871, wurde mit mehreren Unterbrechungen bis zum 4. December fortgesetzt, und sodann für den Winter ausgesetzt. Am 12. und 13. Januar 1872 wurde die Arbeit wieder aufgenommen, jedoch wegen des kalten Winters nach wenigen Stunden wieder eingestellt. Am 15. März wurde die Arbeit fortgesetzt, und am 4 April vollendet. Die ganze eigentliche Arbeitszeit beläuft sich auf 187 Stunden, wornach durchschnittlich 4,3 Pfähle per Stunde eingetrieben wurden. Am 13. Januar wurden in einer einzigen Stunde unter günstigen Umständen 12 Pfähle bis zu einer Tiefe von 21 Fuß, und am 30. März in einem Tage 50 Pfähle bis zu einer Tiefe von $16^1/_2$ bis 18 Fuß eingerammt. Die durchschnittliche Tiefe betrug 19,4 Fuß. Einige der kleineren Pfähle wurden mit drei Schlägen in harten Boden getrieben, im Allgemeinen waren jedoch, je nach den Dimensionen des Pfahles, 5 bis 8 Schläge, in einzelnen Fällen 15 Schläge erforderlich. Die mittlere Zahl derselben betrug 5,2 per Pfahl, das durchschnittliche Gewicht des Pulvers 8,2 Unzen per Pfahl. Nach Vollendung der Arbeit zeigte kein einziger Pfahl auch nur die geringste Beschädigung oder Spur der heftigen Einwirkung.

Digitized by Google

Um die Wirkſamkeit der in Rede ſtehenden mit der gewöhnlichen Methode näher vor Augen zu führen, wurde über die Mündung des Geſchützes ein ſchwerer Eichenklotz gelegt und dem Stoße des Rammbären ausgeſetzt. Dann beſeitigte man den Eichenklotz, ließ den Rammbären in der beſchriebenen Weiſe auf die Patrone wirken und notirte beide Effecte. Es ſtellte ſich zu Gunſten der neuen Methode ein Reſultat im Verhältniß von 4 : 1 bis 8 : 1 heraus.

Es unterliegt demnach die ganz praktiſche Anwendbarkeit dieſer neuen Methode ſowie ihre Ueberlegenheit keinem Zweifel. Sie ſichert ein weit kräftigeres Eindringen und zwar mit weniger Umſtändlichkeiten, als das gewöhnliche Verfahren. Die Pfahlköpfe bedürfen keines Eiſenbeſchlages zum Schutz gegen das Zerſplittern, und ohne weitere richtende Beihülfe finden die Pfähle beim Eintreiben ihre ſichere Führung.

XXIX.

Weldon's Heupreſſe.

Nach Engineering, Juni 1872, S. 402.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Zum Zuſammenpreſſen von Heu, Baumwolle und dergl. ließ ſich Franz Weldon in Kilmorony, Irland, eine Hebelpreſſe von der in Fig. 13 ſkizzirten Einrichtung patentiren.

Das zu verpackende Material wird in den Kaſten A eingefüllt und ſodann beim Niedergang des Preßkopfes B zuſammengedrückt.

Der Preßkopf B hängt an den Balken C, D, welche oben mit den Balken E und F verbolzt ſind, während letztere am unteren Ende drehbar gelagert werden.

Wenn nun die Balken E, F mittelſt Winden auseinander gerückt, in die punktirte Lage verſetzt werden, ſo nimmt der Preßkopf B die höchſte Stellung ein. Nach erfolgter Füllung des Kaſtens A wird das Druckwerk in Gang geſetzt, d. h. durch Zuſammenführen der Balken E und F der Preßkopf B niedergetrieben.

Digitized by Google

XXX.

C. Motz's expandirbarer Kurbelzapfen.

Aus dem Scientific American, Mai 1872, S. 322.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Vorliegende Erfindung, welche insbesondere bei Nähmaschinen nützlich zu verwenden ist, hat den Zweck, die Abnutzung der Kurbelzapfen auszugleichen, überhaupt das Schlottern und Rasseln an den locker gewordenen Verbindungsstellen und die hieraus sich ergebenden Uebelstände zu beseitigen. Fig. 14 stellt den expandirbaren Zapfen in Anwendung auf die Schubstange einer Nähmaschine, Fig. 15 die nämliche Vorrichtung in Anwendung auf eine Nähmaschine dar. A ist der innere Kern des Zapfens; derselbe ist von dreiseitig prismatischer Form; die drei Seiten sind schräg gezahnt. B ist ein Lager in dem Loche des Nähmaschinengestelles; C, D und E sind Unterlegscheiben. Gegen die Seiten des dreiseitigen Kernes A legen sich zwei Platten mit schrägen Zähnen, welche mit denjenigen des ersteren correspondiren. Diese Platten sind außen abgerundet, so daß sie, an das Centralstück gelegt, einen Körper mit cylindrischem Umrisse bilden, und von einem aufgeschnittenen sich federnden Ring F umgeben. Hervorragende Rippen an demjenigen Theil des Centralzapfens, welcher in das Gestell tritt, passen in entsprechende Rinnen, um eine Drehung des Zapfens zu verhüten. Die inneren Enden der zwischen dem Theil A und dem Ring F befindlichen gezahnten Platten legen sich gegen die Scheibe D; die äußeren Enden reichen nicht ganz bis an die Zwischenscheibe E, welche durch die Mutter H gegen den Ring F angedrückt wird. Der letztere bildet die eigentliche Lagerfläche des Zapfens, auf welcher der betreffende Maschinentheil sich dreht. Wenn nun diese Fläche durch den Gebrauch sich abnutzt, so braucht man nur durch Umdrehung der Mutter G den Theil A herbeizuziehen, wodurch die zwischen dem Körper A und dem Ring F angeordneten gezahnten Stücke nach Außen getrieben werden. Die Folge hiervon ist eine Expansion des Ringes und die sofortige Ausgleichung der Abnutzung.

Digitized by Google

XXXI.

Verbesserter Schubstangenkopf.

Aus dem Journal of the Franklin Institute at Philadelphia, Mai 1872, S. 292.

Mit einer Abbildung auf Tab IV.

Fig. 11 stellt eine in der Seitenansicht und im Grundrisse entworfene Skizze des Kopfes dar, welcher für das Kurbelzapfenende der Schubstangen von vier verticalen Dampfmaschinen von 400 Pferdekräften bestimmt ist, die zum Betrieb eines Walzwerkes zu Scranton in Pennsylvania (Amerika) dienen. Ihre Verbindung mit dem Walzensystem ist eine directe, die Rotationsgeschwindigkeit daher eine bedeutende, nämlich 75 Umdrehungen per Minute. Die Schubstangen haben ein großes Gewicht, Hälse von $5^3/_4$ Zoll Durchmesser, und Büchsen zur Aufnahme eines Zapfens von 7 Zoll Durchmesser und 9 Zoll Länge. Der heftige Schwung in Folge des Wechsels der Bewegung ertheilt dem Bügel ein starkes Bestreben, zu beiden Seiten auseinanderzuklaffen. Um diesem zu begegnen, wird in der Nähe des Kopfendes ein Bolzen A durchgezogen, und um das Herausfliegen des Keiles zu verhüten, tritt eine Verlängerung dieses Bolzens, jedoch von geringerem Durchmesser, durch einen am Kopf des Keiles befindlichen Ansatz. Zu beiden Seiten des letzteren sind Muttern angebracht, mit deren Hülfe der Keil fest angezogen und in sicherer Lage erhalten wird.

XXXII.

Gowan's Bohrmaschine.

Nach dem Mechanics' Magazine, Mai 1872, S. 452.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

James Gowan in Edinburgh hat die in Figur 8 und 9 skizzirte Bohrmaschine zu dem Zweck construirt, um mittelst derselben Schweller oder auch Schienen bei Pferdebahnen und Eisenbahnen bequem bohren zu können.

Die patentirte Bohrmaschine bietet nur bezüglich der Befestigungsart an dem Schweller I zu Bemerkungen Anlaß.

Digitized by Google

An der Gestellplatte G sind zwei Klammern M, N befestigt, an welche der Tritt O und zwei Klauen P angebolzt sind. Werden die Klammern über den Schweller geschoben und hierauf der Tritt O niedergedrückt, so pressen sich die Klauen in das Holz und halten das Bohrgeräth soweit fest, daß die Spindel durch den Griff E in Drehung gesetzt und der Vorschub des Bohrers durch Niederziehen des Hebels E vom Arbeiter erzielt werden kann.

XXXIII.

Verbesserter Bohrkopf für Holzbearbeitungsmaschinen.

Aus dem Scientific American, Mai 1872, S. 347.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fig. 10 stellt den verbesserten Bohrkopf, dessen schneidende Theile sich in entgegengesetzte Lage stellen lassen, so daß sie nach beiden Richtungen eine Schneide darbieten, in perspectivischer Ansicht dar. Fig. 11 gibt gleichfalls eine perspectivische Ansicht des Instrumentes mit den zur Aufnahme der Bohreisen (Fig. 12 und 13) in Bereitschaft befindlichen Hälsen. Fig. 14 ist ein Querschnitt durch die Bohreisen und die Spindel; der punktirte Kreis stellt das Bohrloch dar. Fig. 15 ist die Vorderansicht eines Halses mit den Zapfen, welche die Bohreisen aufnehmen. Die letzteren lassen sich um die Zapfen drehen und in beiden Richtungen feststellen, so daß sie nach vorn ihre Schneide zum Angriff darbieten und nach hinten frei abstehen. Soll die Wirkung nach der entgegengesetzten Richtung erfolgen, so lockert man die Mutter, bringt die Bohreisen in die geeignete Lage und zieht die Mutter wieder fest an.

Dieser Bohrkopf wurde der Hope Machine Company in Cincinnati (Ohio, Amerika) patentirt.

Digitized by Google

XXXIV.

Verbesserter Drillbohrer von E. Whitus in Philadelphia (Amerika).

Aus dem Scientific American, Mai 1872, S. 322.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Beim Gebrauch des Drillbohrers hat man gewöhnlich eine Anzahl hölzerner Röhren oder Hülsen von verschiedener Länge und Weite bei der Hand, welche man über den Bohrer schiebt, um der Tiefe der Löcher eine bestimmte Grenze zu setzen. Ein einfacher Zusatz, welcher den Gegenstand vorliegender Erfindung bildet, beseitigt diese Umständlichkeit. An die Seite des Bohrstockes kann nämlich eine mit einem Längsschlitze versehene Lehre A, Fig. 7, mit Hülfe der Flügelschrauben B und C (Fig. 6) befestigt und durch Lockerung der Schrauben nach Bedürfniß höher oder tiefer gestellt werden. Diese Lehre hat einen ringförmigen Fuß, welcher gegen die Oberfläche des Materiales stoßend, der Tiefe des Loches eine Grenze setzt. Die Lehre kann, wenn man will, in Zolle und Bruchtheile eines Zolles getheilt werden.

XXXV.

Warsop's Rohrschlüssel.

Nach Engineering, Juni 1872, S. 402.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fig. 16 und 17 stellen eine modificirte Anordnung der Rohrschlüssel dar, welche G. Warsop in Nottingham sich patentiren ließ.

Das gezahnte Keilstück K verschiebt sich in einer Nuth im Schlüsselkopf und packt beim Herumdrehen nach links das eingeschobene Rohr oder dergl., wogegen beim Rechtsdrehen des Schlüssels der Keil nachgibt und das Rohr losläßt.

Digitized by Google

XXXVI.

Neue Schraubenmutter-Sicherung.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei der Anfertigung dieser Schraubenmuttersicherung, Fig. 8—10, wird der Cylinder a, b durchbohrt, mit Gewinde versehen, und dann b, c quadratisch durchgestoßen. Hierauf wird der Ring d, b eingelegt, der Stöpsel b, c eingesetzt und die Schraube g fest aufgeschraubt.

Das Gewinde läßt sich dann in die eigentliche Mutter einschneiden, wobei der Stöpsel seinen Antheil am Gewinde erhält.

Nach Entfernung des Ringes besitzt der Stöpsel seine erforderliche Beweglichkeit.

Franz Trier.

XXXVII.

Whitwell's Ventil für Winderhitzungsapparate.

Nach Engineering, Juni 1872, S. 388.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Ventile, welche bei den neuesten Winderhitzungsapparaten für Hohöfen der bis 700° Celsius erhitzten Gebläseluft ausgesetzt sind, bedürfen, um überhaupt verwendbar und dauerhaft erhalten zu werden, continuirlicher Wasserkühlung. Thomas Whitwell in Stockton on-Tees hat bei seinen ausgezeichneten Winderhitzungsapparaten [10] nach verschiedenen Versuchen die in Figur 1 und 2 dargestellte Ventilconstruction in Anwendung gebracht.

Der Ventilkasten ist aus Blech genietet und trägt den Ventilsitz E in einen Ring D eingepaßt, welcher auf die abgedrehte Fläche des Winkelringes C dicht aufgesetzt ist. Die Theile C und D sind durch feuerfestes Material, welches das ganze Gehäuse inwendig auskleidet, geschützt; der Ventilsitz E selbst aber ist durch Wasser gekühlt, welches ununterbrochen durch das in E eingegossene Röhrchen a rinnt. Ebenso wird in das Ventil C — aus Gußeisen hohl gegossen und an der Sitzfläche abgedreht — durch das in der Hohlspindel L befindliche Röhrchen kühles Wasser eingeleitet, welches alsdann in dem ringförmigen Raum zwischen

[10] Beschrieben im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 315.

Digitized by Google

Spindel und Röhrchen aufsteigt, durch das Rohr k nach dem Ventilsitz E beziehentlich dem Röhrchen a und endlich von da durch m nach dem Abzugsrohr p geführt wird.

Die Speisung mit frischem Wasser erfolgt aus der Leitung o durch die Röhre h. Die Röhren h und k sind fest, dagegen die Verbindungsstücke f und i beweglich, um das Auf- und Abwärtsgehen der Ventilspindel L zu gestatten. Die Stellung des Ventiles läßt sich mittelst Zahnstange und Getriebe N leicht bewerkstelligen, da das Gegengewicht W das Ventil theilweise ausbalancirt.

Zum ferneren Schutz des Ventiles an der dem heißen Winde zugekehrten Seite kann man dieselbe noch mit einer Decke von feuerfestem Material versehen, was jedoch im Allgemeinen bei gehörigem Wasserwechsel überflüssig ist.

XXXVIII.

Prof. Palmieri's Seismograph zur Beobachtung der Erdstöße, welche den Eruptionen des Vesuvs vorangehen und dieselben begleiten.

Nach dem Engineer, Juni 1872, S. 407.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Im Jahr 1844 ließ die Regierung von Neapel auf dem Vesuv ein Observatorium zur Beobachtung der mit den Ausbrüchen dieses Vulcans zusammenhängenden Erscheinungen errichten. Das Gebäude liegt in der Nähe der Eremitage, 2080 Fuß über dem Meer, auf dem Rücken eines Hügels, welcher bereits manche Lavaströme abgelenkt hat, ohne von ihnen bedeckt worden zu seyn. Den Unterbau bilden starke Gewölbe, über denen sich eine geräumige Halle für die angelegten Sammlungen von Lava uud vulcanischem Gestein befindet. Von dieser Halle führen Stufen nach dem eigentlichen Observatorium. Das Ganze ist dem Physiker Palmieri, Professor an der königl. Universität zu Neapel, zur Verfügung gestellt, dessen Scharfsinn und Eifer es gelungen ist, die Instrumente zu hoher Vollkommenheit zu bringen. [11]

[11] Die letzte so gewaltige und verhängnißvolle Eruption wurde von ihm vorhergesagt. Mit bewunderungswürdigem Muthe behauptete er während der Periode, wo die Gefahr der Zerstörung des Gebäudes so sehr nahe lag, seinen Posten, um seine Instrumente mit gewissenhafter Genauigkeit zu beobachten und ihre Angaben zu registriren. In Anerkennung dieser Dienstleistungen wurde er zum Senator des Königreichs Italien ernannt.

Digitized by Google

Die wichtigste Abtheilung der Apparate bilden die in einem besonderen Zimmer aufgestellten seismographischen, d. h. die zur Registrirung der Erschütterungen dienenden Instrumente. Außerdem enthält das Observatorium noch Instrumente zur Beobachtung der täglichen Variationen der Magnetnadel. Die seismographischen Instrumente dienen zur Registrirung der horizontalen und verticalen Oscillationen, des Zeitpunktes ihres Auftretens, ihrer Dauer und Richtung. Dieses geschieht in folgender Weise.

E, Fig. 1, ist eine Spirale aus (ungefähr 1 Millimeter dickem) Messingdraht von 14 oder 15 Windungen, deren Durchmesser 20 bis 25 Millimeter beträgt. Sie hängt von einer feinen Metallfeder herab und kann mittelst einer Schraube gehoben oder niedergelassen werden. An dem unteren Ende der Spirale hängt ein kupferner Kegel mit einer Platinspitze. Die letztere reicht bis dicht an die Oberfläche des in dem eisernen Becken f befindlichen Quecksilbers. Das Becken steht auf einer isolirenden Säule G von Holz oder Marmor. Der Abstand der Platinspitze von der Quecksilberoberfläche bleibt constant, da die Metallsäule T so lang ist, daß ihre Ausdehnung oder Zusammenziehung in Folge der Temperaturveränderungen diejenige der Spirale ausgleicht. Die letztere steht (durch die Säule T) mit dem einen Pol, das Becken f mit dem anderen Pol einer Daniell'schen Batterie von zwei Elementen in Verbindung. Jede wenn auch noch so geringe Verticalbewegung macht die Platinspitze in das Quecksilber tauchen, und schließt dadurch die Kette. In diese Kette sind zwei Elektromagnete C und D eingeschaltet, welche während der Dauer des Stromes ihre mit Hebeln verbundenen Armaturen anziehen. Der Hebel des Elektromagnetes C bewirkt sofort den Stillstand der Uhr A, welche auf diese Weise den Zeitpunkt des Erdstoßes bis auf eine halbe Secunde genau anzeigt, während in demselben Momente ein Alarmglöckchen ertönt, welches den Beobachter auf den Vorgang aufmerksam macht. Der mit der Armatur des Elektromagnetes D verbundene Hebel löst zu gleicher Zeit das außerhalb seiner verticalen Lage festgehaltene Pendel der Uhr B aus, welche ein Papierband K, K, K mit einer Geschwindigkeit von 3 Metern per Stunde in Bewegung setzt. Die Armatur D aber drückt, während sie angezogen wird, eine Bleistiftspitze gegen das über die Rolle m laufende Papierband und markirt auf diesem, so lange die Erderschütterung dauert, eine Reihe von Punkten, welche eine dieser Dauer entsprechende Strecke des Papierstreifens einnehmen und so den Vorgang registriren. Das von der Trommel i fortwährend sich abwickelnde Papierband nimmt seinen Weg um die Uhr und wickelt sich auf die Trommel l. Ereignet sich nun eine neue Erd-

Digitized by Google

erschütterung, so wird sie, wie die vorhergehende, durch den Bleistift auf dem Papier verzeichnet. Die Länge der zwischen beiden Punktgruppen befindlichen Strecke weißen Papieres ist das Maaß der zwischen beiden Erschütterungen verflossenen Zeit.

Von einer Säule hängen mehrere Spiralen h, h, h und von den Enden dieser Spiralen kleine permanente Magnete herab. Dicht unter den letzteren sind kleine Behältnisse mit Eisenfeilspänen angebracht, in welche die Spitzen der Magnete tauchen, wenn die Spiralen in verticalem Sinne oscilliren. An diesen Magneten bleibt nun etwas Feilstaub hängen, und hierin liegt eine weitere Controlle der Erdstöße. Einer der Magnete aber ist, wie Fig. 2 zeigt, mit einer Schulter versehen, welche einen Zeiger über einen in Grade getheilten Bogen bewegt, und den Beobachter somit auch von der Größe der verticalen Bewegung in Kenntniß setzt.

Folgende Anordnungen dienen speciell zur Controlle der horizontalen Bewegungen. Auf dem Träger rechts von der Uhr A sind vier U-förmig gebogene, an ihren Enden offene Glasröhren angeordnet, deren einer Schenkel einen wenigstens doppelt so großen Durchmesser haben muß, als der andere. Denkt man sich durch die beiden Schenkel jeder dieser Röhren eine Verticalebene gelegt, so geht die Richtung der einen Ebene von Nord nach Süd, der zweiten von Ost nach West, der dritten von Nordost nach Südwest, der vierten von Nordwest nach Südost. Von der Säule P aus laufen oberhalb der längeren Schenkel und ebenso von der Säule R aus oberhalb der kürzeren Schenkel Metallschienen. Die Säulen selbst sind mit den Polen einer Daniell'schen Batterie verbunden, und in diese Verbindung die Elektromagnete C und D eingeschaltet. Was wir jetzt bezüglich der Röhre n beschreiben, gilt auch für die übrigen Röhren. Sie wird nämlich bis zu einer gewissen Höhe mit Quecksilber gefüllt. Ein Platindraht o, welcher von der über den kürzeren Schenkel sich hinziehenden Metallschiene herabhängt, taucht in das Quecksilber, während das Ende eines anderen Platindrahtes, welcher von der über die Mündung des längeren Schenkels sich erstreckenden Metallschiene ausgeht, ganz nahe bis an die Quecksilberoberfläche dieses Schenkels hinabreicht. Jede Erschütterung nun, welche nicht senkrecht zu der Verticalebene des Schenkelpaares ist, bringt das Quecksilber der Röhre in's Schwanken, wobei die Schwankungen in der dünneren Röhre stärker ausfallen. Erhebt sich nun die Quecksilbersäule der letzteren so weit, daß sie die Platinspitze berührt, so ist die Verbindung zwischen P und R hergestellt und die Kette geschlossen; die Elektromagnete C und D kommen also in Thätigkeit, um die Erschütterungen auf die oben beschriebene

Digitized by Google

Weise zu registriren. Da die U-förmigen Röhren, wie oben erwähnt, in verschiedenen Richtungen aufgestellt sind, so darf man sicher seyn, daß die horizontalen Bewegungen auf eines oder mehrere Paare in obigem Sinne sich bemerkbar machen; und indem man Acht gibt, in welchem Röhrenpaar die Oscillation stattfindet, vergewissert man sich bezüglich der Richtung, in welcher der horizontale Erdstoß erfolgt. Außerdem ist oberhalb jedes der längeren Glasschenkel ein Elfenbeinröllchen q angeordnet, über welches ein Coconfaden läuft, an dessen einem Ende ein kleiner auf der Quecksilberoberfläche ruhender eiserner Schwimmer befestigt ist, während das andere Ende ein Gegengewicht trägt. An die Elfenbeinrolle ist ein feiner Zeiger befestigt, der sich über einem graduirten Bogen bewegt. Bei eintretendem Erdstoß hebt das in dem längeren Schenkel steigende Quecksilber den auf seiner Kuppe ruhenden Schwimmer, so daß nun der Seidenfaden das Röllchen mit seinem Zeiger in Umdrehung setzt. Der letztere bleibt in der Lage, bis zu welcher er sich bewegt hat, stehen, weil das Gegengewicht das Herabsinken des Schwimmers mit dem Quecksilberniveau verhindert. Der vom Zeiger durchlaufene Bogen ist alsdann ein Maaß für die Größe des Stoßes. Es ist einleuchtend, daß in allen diesen Instrumenten durch Justirung des Abstandes zwischen den Platinspitzen und dem Quecksilber Erdstöße, so klein sie auch seyn mögen, mit Sicherheit registrirt werden können.

Die Einrichtung der bei dem Seismographen in Anwendung gebrachten Daniell'schen Batterie ist aus Fig. 4 zu ersehen. Der bequemeren Reinigung wegen besteht das Kupferelement aus einer flachen Drahtspirale, deren Windungen sich nicht berühren. Auf den Boden der äußeren Zelle in welche man Wasser gießt, werden Kupfervitriolkrystalle gelegt; die innere Zelle, welche die Zinkplatte aufnimmt, ist mit Quarzsand gefüllt.

Neben obigen Instrumenten sind noch einige Apparate minder feiner Construction in Gebrauch. So befindet sich am Fuß der Säule G ein hölzerner Trog mit acht am inneren Umfange angebrachten Löchern (wovon in dem Durchschnitte Fig. 5 zwei sichtbar sind). In diesen Trog wird Quecksilber bis nahe an den Rand der Löcher gegossen. Wenn nun ein Erdstoß erfolgt, so fließt Quecksilber in eines oder mehrere dieser Löcher, und zwar eine um so größere Quantität, je stärker die Schwankung ist. Zum Ablassen des übergeflossenen Quecksilbers behufs der Messung seiner Quantität dienen die außen angebrachten Schrauben, welche die Löcher verschließen. Aus den mit Quecksilber gefüllten Löchern läßt sich alsdann auf die Richtung des Erdstoßes schließen. Eine andere Methode ist folgende. Von dem Arm der Säule S hängt an einem feinen

Digitized by Google

Metalldrahte g eine Metallkugel herab, welche in Folge ihrer Schwingung eine oder mehrere leichte, in einem Gestell (wie Fig. 3 zeigt) in radialer Richtung horizontal angeordnete Glasröhrchen nach Außen schiebt. Die beiden Ringe sind von Holz und die Glasröhren treten durch Löcher von der in der Skizze Fig. 4^b dargestellten Form. An der äußeren Seite des äußeren Holzringes sind kleine Lederringe angebracht. Der Betrag der Verschiebung eines solchen Glasröhrchens gibt einen Maaßstab für die Größe des Erdstoßes.

Aus den vorstehenden Mittheilungen geht hervor, daß durch die beschriebenen Apparate sowohl die astronomische Zeit des ersten Stoßes, als auch das Intervall zwischen den Stößen und die Dauer jedes der letzteren, ihre Beschaffenheit, ob vertical oder horizontal, endlich auch das Maximum ihrer Intensität und bei horizontalen Erdstößen ihre Richtung registrirt wird. Prof. Palmieri sieht die Instrumente täglich dreimal nach, und ein Assistent ist stets bei der Hand, um beim Schall der Glocke die Apparate für neue Beobachtungen in ihre normale Stellung zurückzuführen. — Der Seismograph meldet erfahrungsgemäß alle im mittelländischen Becken vorkommenden Erdstöße. So war Prof. Palmieri bei Gelegenheit der letzten Eruption im griechischen Archipelagus, lange bevor die Nachricht derselben Italien erreichte, im Stande den Neapolitanern anzukündigen, daß eine große Störung stattgefunden habe. Die mit dem Aetna im Zusammenhang stehenden Erschütterungen sind gleichfalls leicht zu beobachten.

In Gegenden, wo Erdbeben häufig vorkommen, sollte das Observatorium auf einem soliden gemauerten Fundamente aufgeführt seyn, und aus einem hölzernen Gebäude bestehen, welches der Gefahr des Einsturzes nicht ausgesetzt ist. — Folgendes sind sichere Anzeichen einer herannahenden Eruption: 1) wenn sich der Krater anfüllt und die Quantität des daraus aufsteigenden Dampfes sich vermindert; 2) wenn der Kraterdampf viel Eisen- oder Natronverbindungen ablagert; 3) wenn das Wasser in den benachbarten Quellen sinkt.

Die einer Eruption unmittelbar vorangehenden Phänomene sind Erderschütterungen, welche einige Tage vor der Eruption an Intensität und Häufigkeit zunehmen, ferner die Unregelmäßigkeit der täglichen Variationen der Magnetnadel. Eine bemerkenswerthe Erscheinung während der Eruption ist das häufige Vorkommen von Blitzstrahlen, welche die Condensation des dem Krater entströmenden Wasserdampfes begleiten, gerade so wie bei einem gewöhnlichen Gewitter gleichzeitig mit der Condensation der Wasserdünste Blitze auftreten, was der darauf folgende Regen beweist.

Digitized by Google

Neben diesen Naturerscheinungen documentirt sich die vulcanische Thätigkeit der Umgegend durch ein allmähliches, bereits mehrere Fuß betragendes Steigen eines Theiles der Bai in der Nähe von Torre dell' Annunciata, wogegen auf der anderen Seite von Neapel bei Pozzuoli das Pflaster am Rande des Hafens unter das Meeresniveau sinkt, und das Pflaster des Tempels des Jupiter Serapis vom Jahr 1858 bis zum Frühjahr 1869 ungefähr um 16 Zoll sich gesenkt hat.

XXXIX.

Die neue Bunsen'sche Chromsäure-Batterie; von Joh. Müller in Freiburg i. B.

I.

Es ist bekannt, daß es kein besseres Mittel gibt, einen kräftigen galvanischen Strom zu erzeugen, als eine Bunsen'sche Zinkkohlen-Säule, bei welcher die Zinkplatten in verdünnter Schwefelsäure, die Kohlenplatten aber in concentrirter Salpetersäure stehen.

Wenn aber starke Ströme durch Salpetersäure hindurchgehen, so entwickeln sich nicht unbedeutende Mengen salpetriger Säure, welche ihres stechenden Geruches wegen unangenehm sind und die Athmungsorgane angreifen. Man hat deßhalb schon längst dahin gestrebt, die Salpetersäure durch eine andere sehr sauerstoffreiche Flüssigkeit zu ersetzen und hat zu diesem Zweck vorzugsweise die Chromsäure gewählt, welche 3 Aequivalente Sauerstoff auf 1 Aequivalent Chrom enthält.

Ohne von den Formen zu reden, unter welchen man früher die Chromsäure in galvanischen Säulen zur Anwendung brachte, mag hier nur der neuesten und zweckmäßigsten, von Bunsen angegebenen erwähnt werden. Um 1 Liter der Flüssigkeit zu bereiten, werden 92 Grm. saures chromsaures Kali möglichst fein pulverisirt mit 93,5 Kubikcentimetern concentrirter Schwefelsäure zusammengerieben bis ein gleichförmiger Brei von Chromsäure und saurem schwefelsaurem Kali entstanden ist. Diesem Brei werden dann unter stetem Umrühren 900 Kubikcentimeter Wasser zugesetzt, bis Alles gelöst ist.

Das Eintauchen der unverrückbar befestigten Platten wird dadurch bewirkt, daß die mit der Flüssigkeit gefüllten Gläser gehoben werden; um die Batterie außer Thätigkeit zu setzen, werden dann die Gläser nur wieder niedergelassen.

Digitized by Google

Im Anfang ist die Wirkung dieser Batterie allerdings überraschend. Eine Batterie von 40 bis 50 Bechern gibt schon ein glänzendes Kohlenlicht, und überhaupt lassen sich mit derselben in den ersten Stadien ihrer Wirksamkeit die meisten Vorlesungsversuche über die Wirkungen des galvanischen Stromes leicht und sicher anstellen; leider aber nimmt der Effect dieser Chromsäure-Batterie ziemlich rasch ab.

Um mich über diese Verhältnisse näher zu unterrichten, bestimmte ich die galvanischen Constanten (elektromotorische Kraft und Leitungswiderstand) eines Chromsäure-Bechers nach der Ohm'schen Methode, welche hier unbedingt die zweckmäßigste ist.

Der elektromotorische Becher wurde in einiger Entfernung von der Tangentenbussole aufgestellt und mit ihr durch eine ungefähr 20 Meter lange Leitung von Kupferdraht verbunden. Als weiterer Widerstand wurde dann zeitweise eine Drahtspirale eingeschaltet, deren Leitungswiderstand genau gleich dem der Siemens'schen Widerstandseinheit (Leitungswiderstand einer Quecksilbersäule von 1 Meter Länge und 1 Quadrat-Millimeter Querschnitt) war.

Die Versuche wurden um $5^h\ 15'$ begonnen. Als außer der erwähnten Leitung von Kupferdraht, welche den Becher mit der Tangentenbussole verband, kein weiterer Widerstand eingeschaltet war, betrug die Ablenkung der Bussole

$$33^0.$$

Nun wurde der Widerstand 1 eingeschaltet und die Nadel der Tangentenbussole ging zurück auf

$$11{,}2^0.$$

Nachdem der Widerstand 1 aus dem Schließungsbogen entfernt und die Kette sogleich ohne denselben wieder geschlossen worden war, ergab sich die Ablenkung der Tangentenbussole gleich

$$32{,}6^0.$$

Man kann daraus schließen, daß der elektromotorische Becher eine Ablenkung von $32{,}8^0$ geliefert haben würde, wenn er ohne den Widerstand 1 zu der Zeit geschlossen gewesen wäre, wo der Widerstand 1 wirklich eingeschaltet war.

Aus diesen Messungen ergaben sich dann für die elektromotorische Kraft e und den Leitungswiderstand r (den Widerstand des kupfernen Verbindungsdrahtes mitgerechnet) die Werthe

$$e = 21$$
$$r = 0{,}44.$$

Nun blieb die Kette ruhig geschlossen.

Digitized by Google

Die Ablenkung der Bussole nahm langsam ab und betrug um 6^h, also nach $^3/_4$ Stunden ohne weitere Einschaltung

25^0.

Nach Einschaltung der Quecksilbereinheit ging die Bussolennadel zurück auf

10^0.

Die Ablenkung stieg aber, als die Kette von Neuem ohne die Quecksilbereinheit wieder geschlossen wurde, auf

$23{,}5^0$.

Zur Zeit der zweiten Beobachtung war also die mittlere Ablenkung, welche der Becher hervorbrachte, wenn er nur durch die Leitung von Kupferdraht geschlossen war

$24{,}25^0$.

Aus diesen Messungen ergeben sich für 6 Uhr die Werthe

$$e = 21{,}3$$
$$r = 0{,}64.$$

Die elektromotorische Kraft des Chromsäure-Bechers hat also in den ersten $^3/_4$ Stunden seiner Wirksamkeit jedenfalls nicht abgenommen, während der Widerstand desselben allerdings zugenommen hat.

Anders gestaltete sich die Sache in den folgenden $^3/_4$ Stunden. Nachdem der Chromsäure-Becher von 6 bis $6^h 45'$ nur durch die Kupferdrahtleitung mit der Tangentenbussole verbunden geblieben war, sank die Ablenkung der Bussolennadel auf $2{,}7^0$ und die Einschaltung des Widerstandes 1 brachte die Stromstärke auf 2^0 herab. Demnach war um $6^h 45'$

$$e = 9{,}7$$
$$r = 2{,}6$$

von 6^h bis $6^h 45'$ war also nicht allein die elektromotorische Kraft des Bechers um mehr als die Hälfte gefallen, sondern der Widerstand war in einem noch bedeutend größeren Verhältniß gewachsen.

Während der Dauer dieses Versuches war die Flüssigkeit auffallend verändert worden; anfangs schön gelbroth und durchsichtig, war sie nun fast ganz schwarz anzusehen und ihre Anfangstemperatur von $24{,}5^0$ C. war bis 6^h auf 56^0 C. gestiegen, bis um $6^h 45'$ aber, wo der Strom bereits merklich abgenommen hatte, schon wieder auf 49^0 C. gesunken.

Anfänglich war das specifische Gewicht der Flüssigkeit 1,145; am Schluß des Versuches war es 1,255, und diese Zunahme des specifischen Gewichtes rührt gleichwie die Vermehrung des Leitungswiderstandes daher daß Zink aufgelöst und gleichzeitig Chromalaun gebildet wird. Indem nämlich die Chromsäure Sauerstoff zur Oxydation des frei gewordenen

Digitized by Google

Wasserstoffes abgibt, geht sie in Chromoxyd über, welches dem sauren schwefelsauren Kali Schwefelsäure entzieht und schwefelsaures Chromoxyd bildet, welches sich dann mit dem schwefelsauren Kali zu Chromalaun (schwefelsaurem Chromoxyd-Kali) verbindet.

Die dunkel braungrün gefärbte Flüssigkeit absorbirt außer den gelben und grünen Strahlen des Spectrums auch noch das blaue Ende desselben. Ersteres rührt daher, daß die Flüssigkeit eine Auflösung von Chromalaun enthält, die Absorption des blauen Endes des Spectrums beweist aber daß sie noch Chromsäure oder chromsaure Salze enthält. In der That krystallisirten aus einer solchen Flüssigkeitsmasse nach längerem Verdunsten Drusen, welche aus einer durch kleinere rothgelbe Krystalle gebildeten Grundmasse bestanden, in welcher größere schwarz aussehende Octaeder von Chromalaun eingebettet waren.

Um genauer zu bestimmen, in welchem Verhältniß der Leitungswiderstand eines Chromsäure-Bechers steigt, wenn derselbe längere Zeit als Elektromotor dient, muß von dem oben berechneten Werthe von r noch der Leitungswiderstand der Drahtleitung abgezogen werden, welche bei den obigen Versuchen den Becher mit der Bussole verband. Um diesen Widerstand l zu bestimmen, wurde in folgender Weise verfahren.

An die Stelle des Chromsäure-Bechers obiger Versuche wurde ein constanter Zinkkohlenbecher mit Thonzelle gesetzt. Die Kohle stand in Salpetersäure, das Zink in verdünnter Schwefelsäure. Es ergab sich nun für die weitere Einschaltung

0 die Ablenkung $32{,}6^0$
1 „ „ 10,6

daraus folgt

$$e = 19{,}8$$
$$r_1 = 0{,}41.$$

Gleich darauf wurde derselbe Becher dicht neben die Tangentenbussole gesetzt und durch kurze dicke Kupferdrähte mit derselben verbunden. Es ergab sich nun für die weitere Einschaltung

0 die Ablenkung $42{,}1^0$
1 „ „ $11{,}0^0$

woraus sich ergibt

$$e = 20{,}3$$
$$r_{11} = 0{,}30.$$

Wir haben also

$$l = r_1 - r_{11} = 0{,}41 - 0{,}30 = 0{,}11$$

und ferner für den wesentlichen Leitungswiderstand w des Chromsäurebechers

Digitized by Google

zu Anfang der Versuche	$w = 0{,}44$	$- 0{,}11$	$= 0{,}33$
nach $^3/_4$ Stunden	$w = 0{,}64$	$- 0{,}11$	$= 0{,}53$
abermals nach $^3/_4$ Stunden	$w = 2{,}60$	$- 0{,}11$	$= 2{,}49$

in den ersten $^3/_4$ Stunden ist also der Widerstand des Bechers im Verhältniß von 0,33 zu 0,53 oder von 1 zu 1,6 gewachsen, nach $1^1/_2$ Stunden aber war er bereits $\frac{2{,}49}{0{,}33}$ oder mehr als 7 mal so groß geworden als er ursprünglich war.

Aus Allem dem geht hervor, daß die neue Bünsen'sche Chromsäure-Batterie vortreffliche Wirkungen gibt und deßhalb vielfach zu empfehlen ist, vorausgesetzt daß man die Flüssigkeit nicht länger anwendet als bis die Stromstärke ungefähr auf $^1/_3$ ihres ursprünglichen Werthes gesunken ist. Von da an nimmt die elektromotorische Kraft rasch ab, der Leitungswiderstand aber sehr bedeutend zu, der Effect muß also von da in rapidem Verhältniß abnehmen.

Bei den nach Bunsen's Angaben in Heidelberg bei Desaga construirten Chromsäure-Batterien sind die Kohlenplatten sowohl wie die Zinkplatten 3,5 Centimeter breit und 13 Centimet. tief in die Flüssigkeit eingetaucht. Bei der Batterie mit welcher ich experimentirte, waren die Platten etwas breiter und zu der gleichen Tiefe eingetaucht, dagegen waren die Gläser des hier construirten Apparates viel kleiner als die Heidelberger. Jene enthalten nur 350, diese dagegen 1300 Kubikcentimeter Flüssigkeit. Der Vortheil größerer Glasgefäße ist aber einleuchtend, da bei größerer Flüssigkeitsmenge der Strom längere Zeit durch dieselbe hindurchgehen muß, um den gleichen Procentgehalt von Chromsäure in Chromalaun zu verwandeln.

Nach diesen Versuchen ist die elektromotorische Kraft der Chromsäure-Batterie in den ersten Stadien ihrer Wirksamkeit selbst größer als die der Zinkkohlenbatterie mit zwei Flüssigkeiten. Es stimmt dieß vollständig mit früher von mir angestellten Versuchen überein, welche zum Zweck hatten, die ursprüngliche elektromotorische Kraft verschiedener Combinationen vor dem Zustandekommen eines merklichen Stromes, also frei von galvanischer Polarisation, zu erhalten (man s. mein Lehrbuch der Physik, siebente Auflage, Bd. II S. 263).

Ein höchst auffallendes Resultat ergab sich, als ich dasselbe Plattenpaar, welches bei den oben besprochenen Versuchen in die Chromsäurelösung getaucht wurde, nun statt dessen in verdünnte Schwefelsäure (1 auf 16) eintauchte. Die Ablenkung der Tangentenbussole betrug nun $4{,}7^0$ und diese Ablenkung ging auf $1{,}5^0$ zurück, als die Siemens'sche Widerstandseinheit eingeschaltet wurde.

Digitized by Google

Aus diesen Daten ergibt sich, daß unter den gegebenen Verhältnissen die elektromotorische Kraft des in verdünnte Schwefelsäure eingetauchten Plattenpaares nur noch 2,8 ist, während der wesentliche Widerstand des Bechers 0,47 betrug. Der äußerst schwache Strom welchen die in verdünnte Schwefelsäure den Zinkplatten gegenüber eingetauchte Kohlenplatte liefert, rührt also nicht etwa von dem Leitungswiderstand der Flüssigkeit, sondern lediglich von der enormen Größe der galvanischen Polarisation her.

Nach derselben Einheit gemessen, nach welcher die elektromotorische Kraft eines Bunsen'schen Zinkkohlenbechers gleich 20 bis 21 ist, ist die elektromotorische Kraft eines Wollaston'schen Elementes (Zink-Kupfer in verdünnter Schwefelsäure), wenn es durch einen Kupferdraht von mäßigem Leitungswiderstand (0,1 bis 0,2) geschlossen ist, ungefähr gleich 5,2, also immer noch fast doppelt so groß als unter gleichen Umständen die elektromotorische Kraft eines Zink-Kohlenpaares, obgleich die ursprünglich nicht durch galvanische Polarisation abgeschwächte elektromotorische Kraft des letzteren gleich 20 bis 21 ist.

Man sieht also daraus, daß sich die galvanische Polarisation an den porösen Kohlenplatten ungleich kräftiger entwickelt als an den metallischen Kupferplatten und daß man also auch Zink-Kohlenplatten, welche in eine Lösung von Kochsalz und Alaun eingetaucht sind, nur in solchen Fällen mit Erfolg gebrauchen kann, wo der Widerstand der eingeschalteten Drahtleitung (wie z. B. bei Telegraphenleitungen) so bedeutend ist, daß sich kein einigermaßen starker Strom, also auch keine merkliche galvanische Polarisation entwickeln kann.

XL.

Neue Beispiele von der Gefährlichkeit der Nachbarschaft metallischer Massen während eines Gewitters; von W. de Fonvielle.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 1383; Mai 1872.

Der Verfasser des Berichtes gibt einige Details über einen Blitzschlag, welcher am 23. Mai d. J. Abends 4 Uhr einen auf dem Gebiet der Gemeinde von Créteil gelegenen Heuschober traf und mehrere Personen tödtete. Er schreibt die Katastrophe der Gegenwart eines Pfluges und mehrerer eiserner Haken zu, welche die unglücklichen Opfer mitgebracht hatten, als sie Schutz in diesem Heuschober suchten.

Digitized by Google

Der Verfasser sucht festzustellen, daß der Blitzstrahl welcher insbesondere das am höchsten stehende Opfer mit furchtbarer Intensität getroffen hatte, sich in Folge einer Art Ablenkung, analog der bei Volta'schen Strömen vorkommenden, in zwei Arme verzweigte, wovon der eine auf die Haken übersetzte, der Hauptstrahl jedoch den Pflug traf. Zwei vom Blitz herrührende Löcher, welche noch vorhanden sind, beweisen auf das unzweideutigste diese gabelförmige Spaltung des Blitzstrahles in zwei Strahlen von ungleicher Gewalt. Die Opfer wurden um so heftiger getroffen, je näher sie einer Eisenmasse standen und je bedeutender diese Massen waren. Der Verfasser geht nicht auf alle merkwürdigen Phänomene ein, welche dieser Blitzstrahl darbietet, da nach seiner Vermuthung auch die Aerzte einen Bericht an die Akademie erstatten und derselben die Resultate des Leichenbefundes mittheilen werden; aber er glaubt die Akademie auf die Nothwendigkeit aufmerksam machen zu müssen, das Publicum vor der Gefahr des Aufenthaltes in der Nähe von Eisenmassen während eines Gewitters zu warnen.

Als weitere Stütze seiner Ansicht bezieht sich der Verfasser auf eine Erscheinung welche ein englischer Arzt, Hr. Wild, während eines Gewitters beobachtet hat, das sich am 9. Mai d. J. über London entlud. Dieser Arzt, welcher einen Regenschirm mit eisernem Stiel aber hölzernem Griff geöffnet hatte, empfand, als er über einen freien Platz ging, plötzlich eine Erschütterung. Zugleich sah er an allen Spitzen des Regenschirmes glänzende Funken und fühlte einen heftigen Druck an der Schläfe. Sein Körper hatte als Leiter gedient und der Blitzstrahl[12] war ohne Zweifel durch den eisernen Stock den er in der Hand hielt, angezogen worden. Dieses nicht vereinzelt dastehende Beispiel betrachtet der Verfasser als einen Wink, während der Gewitterregen Regenschirme mit hölzernem Stock solchen mit eisernem vorzuziehen. Er fügt hinzu, daß die Eisen- und Kupferstücke, welche die Opfer jenes Blitzschlages vom 23. Mai bei sich trugen, allem Anscheine nach Gegenstand einer Schmelzung oder mechanischen Wirkung, proportional ihren individuellen Massen sowie ihrem elektrischen Leitungsvermögen, gewesen seyen.

---

[12] Es scheint sich hier doch weniger um einen eigentlichen Blitzstrahl (rayon de foudre), welcher den Arzt traf, als um ein Ausströmen der Elektricität durch Spitzen zu handeln; die erwähnte Erschütterung aber dürfte dem elektrischen Rückschlag in Folge eines gleichzeitig auftretenden starken Blitzes zuzuschreiben seyn. A. P.

Digitized by Google

XLI.

L. Schwendler's Methode, die Isolatoren an Telegraphenstangen zu prüfen.

Nach Engineering, Mai 1872, S. 332.

Mit einer Abbildung auf Tab IV.

Zur Entdeckung mangelhafter Isolatoren, ohne sie von den Telegraphenstangen abnehmen zu müssen, bedient sich Louis Schwendler (vom indischen Telegraphen-Departement) folgender Methode. Das Princip derselben besteht darin, daß man eine Reihe magnet elektrischer Ströme durch den schadhaften Isolator leitet, und die Stärke dieser Ströme nach der Wirkung benützt, die sie auf den Körper der mit der Prüfung betrauten Person hervorbringen.

Die beigegebene schematische Abbildung Fig. 12 mag zur Erläuterung der Anordnung der Drähte und der einzelnen Theile des Prüfungsapparates dienen. M ist eine kleine magnet-elektrische Maschine, deren einer Pol durch den Draht 1 mit dem zu untersuchenden Isolator a, der andere Pol mit dem oberen Theile des kleinen Schlüssels K und zugleich mit dem Platinstift f in C verbunden ist. Der untere Theil des Schlüssels steht durch den Draht 2 mit dem Bolzen und Träger des Isolators in Verbindung. Durch Niederdrücken des Platinstiftes f^1 wird der Contact bei b unterbrochen. Beide Drähte 1 und 2 müssen gut isolirt seyn. Vor seiner Verbindung mit dem Apparate muß der Isolator sorgfältig gereinigt und mit dem Telegraphendraht temporär außer Verbindung gesetzt werden.

Wenn nun durch Umdrehung der Kurbel der magnet-elektrischen Maschine Ströme erzeugt werden, und der Isolator seinen Zweck nicht vollständig erfüllt, so nehmen die Ströme ihren Weg durch die Drähte 1 und 2, die Berührungsstelle b und den Schlüssel K zur Maschine zurück. Der leiseste Druck auf den Knopf f^1 hat jedoch die Unterbrechung des Stromes zur Folge. Drückt man aber diesen Knopf mit dem einen Finger nieder, während man den Knopf f mit dem anderen Finger derselben Hand berührt, so ist die Kette durch die Hand wieder geschlossen. Ist nun die Isolirung bei a mangelhaft, so werden die diesem Umstande zuzuschreibenden schwachen positiven oder negativen Ströme als mehr oder minder starke Erschütterungen empfunden. Demnach beruht die ganze Prüfung auf dem Fingergefühl des Experimentators, welcher, während

Digitized by Google

er in der einen Hand die Erschütterungen empfindet, mit der anderen Hand die Umdrehungen der Maschine nach Bedürfniß mäßigt.

Sollte der Experimentator keine Erschütterungen in den Fingern fühlen, so ist aus diesem Umstande noch nicht auf die Vollkommenheit des Isolators zu schließen. Es gibt noch eine empfindlichere Probe, von welcher er Gebrauch machen kann, wenn die Fingerprobe nicht ausreichen sollte. In diesem Falle berührt er f mit dem Finger und f^1 mit der Zunge. Wenn er auch dann keine Erschütterungen fühlt, so kann der Isolator, da die Zunge in hohem Grade elektrosensitiv ist, als vollkommen gelten.

Zur näheren Beurtheilung des Werthes der Finger- und Zungenprobe stellte Hr. Schwendler einige Versuche mit mehreren Isolatoren an, deren Widerstand vorher genau gemessen worden war, wobei er sich zur Erzeugung der Ströme eines Siemens'schen Apparates bediente.

Nummer des Isolators.	Widerstand in Siemens'schen Einheiten.	Stärke der von dem Isolator durchgelassenen magnetelektrischen Ströme, durch den menschlichen Körper gemessen.
1	110	Starke Erschütterung in den Fingern
2	130	" " " " "
3	145	" " " " "
4	190	" " " " "
5	750	Schwache " " " "
6	2300	Erschütterungen, welche nicht mehr in den Fingern, aber stark mit der Zunge gefühlt werden.
7	5700	Die Zunge empfindet keine Erschütterungen mehr, aber einen stark säuerlichen Geschmack.
8	7100	Schwach säuerlicher Geschmack
9	8200	" " "
10	12000	Die Zunge empfindet nichts mehr.

Aus vorstehender Versuchstabelle ist ersichtlich, daß man bis zu einem Widerstand von 1000 Siemens'schen Einheiten Erschütterungen mittelst der Finger empfindet, und daß darüber hinaus bis zu 8000 Einheiten ein Stromverlust durch den Isolator noch mit der Zunge entdeckt werden kann, einem Instrumente welches Hr. Schwendler zur Auffindung von Fehlern in der Isolation für das beste hält, weil es hinreichend empfindlich sowie das billigste ist, und nie in Unordnung gerathen kann.

Digitized by Google

XLII.

Ueber Bessemer- und Tiegel-Gußstahl.

Aus dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1872 S. 125.

Gegen Bessemer-Gußstahl herrscht in Deutschland und Oesterreich stellenweise ein Vorurtheil, welches in anderen Ländern (wir meinen England, Belgien und Frankreich) längst überwunden ist.

Diese Thatsache ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, daß der Bessemer-Gußstahl in ersteren Ländern, dem Herde der Tiegel-Gußstahl-Fabrication, auf besonders starke, oft wohl nicht ganz ehrliche Concurrenz stößt. Es hat sich so nach und nach bei Vielen die Ansicht festgesetzt, daß der Bessemer-Gußstahl zu diesem oder jenem Zwecke nicht zulässig sey.

So schreibt man denn für manche Lieferungen Tiegel-Gußstahl vor und schließt also den Bessemer-Gußstahl aus, ohne zu bedenken daß es je nach Güte des verwendeten Rohmateriales ebenfalls geringere und bessere Sorten des einen wie des anderen dieser Producte gibt. Der Bessemer-Gußstahl wird einfach von der Concurrenz ausgeschlossen und der Consument versperrt sich so selbst den Weg, Erfahrungen mit einem weit billigeren, bei guter Fabrication gleich guten Producte, wie der beste Tiegel-Gußstahl zu machen.

Mehr als das: viele Gußstahlwerke fabriciren sowohl Bessemer-Gußstahl als auch Tiegel-Gußstahl.

Der erstere, billigere, wird von der Concurrenz ausgeschlossen. Man stellt also die Preise für den zweiten, theureren. Wird aber die Waare auch stets in Tiegel-Gußstahl geliefert? Wir möchten dieses bezweifeln. Es ist beinahe unmöglich, Tiegel-Gußstahl und Bessemer-Gußstahl bei gleich sorgfältiger Fabrication von einander zu unterscheiden. Wir haben die besten Arbeiter und Meister durch vergleichende Versuche irre gemacht, so daß sie nicht mehr die Herkunft der verschiedenen Proben unterscheiden konnten. Wir selbst sind daran irre geworden und das Laboratorium allein konnte stets den Unterschied herausfinden. Es enthält nämlich der Tiegel-Gußstahl einen stets höheren Procentsatz von Sicilium als der Bessemer-Gußstahl. Durch Ausschließung des Bessemer-Gußstahles von der Concurrenz, selbst wenn der Fabrikant die geforderte Garantie übernehmen will, schafft sich der Cosument also eine Preisvertheuerung, ohne im Geringsten die Sicherheit zu erlangen, bessere Waare zu erhalten. Es werden durch solche Ausschließungen einfach diejenigen Werke abgehalten, sich an der Submission zu betheiligen, welche nur Bessemer-Gußstahl be-

Digitized by Google

reiten und es verschmähen, pro forma eine kleine Tiegelgußanlage zu bauen, wenn auch dieselbe fast unbenutzt liegen bliebe, um in der Lage zu seyn, Tiegel-Gußstahl offeriren zu können.

Wie wollen übrigens die Anhänger des Tiegel-Gußstahles es erklären, daß dieser Stahl höheren Anforderungen genügen könne, als gut bereiteter Bessemer-Gußstahl? Für guten Bessemer-Gußstahl verwendet man Roheisen der allerbesten Marken. Aus solchem Eisen wird der Gußstahl direct erblasen. Tiegel-Gußstahl dagegen wird meist aus Schmiedeeisen und Stahlabfällen verschiedenster Herkunft dargestellt. Für guten Tiegel-Gußstahl wendet man nur diejenigen Arten Schmiedeeisen an, welche durch ihre Reinheit und Güte allein geeignet sind, ein gutes Product zu geben. Diese Schmiedeeisen (Luppeneisen) können aber selbstverständlich auch nur aus den allerbesten Roheisenmarken erzeugt werden. Die ursprünglichen Rohstoffe für guten Stahl sind mithin immer dieselben, „gute Roheisenmarken", nur die Fabricationsmethode variirt für die verschiedenen Stahlgattungen. In den Fabricationsmethoden an und für sich läßt sich aber nun kein Grund finden, der zu Gunsten des Tiegel-Gußstahles gegen den Bessemer-Stahl spricht. Man kann den Satz aufstellen, daß bei gleich guter Beschaffenheit des verwendeten Rohmateriales und bei gleich sorgfältiger Fabrication auch das erzeugte fertige Product in beiden Fällen ein gleich gutes seyn wird.

Die Fabrication des Gußstahles nach der Bessemer-Methode scheint uns sogar für den Consumenten den Vortheil zu bieten, daß die Controlle über die Herkunft und Güte des verwendeten Rohmateriales eine weit sichere ist. Diese so wichtige Controlle ist in der That hier eine leicht zu bewerkstelligende, während sie bei der Fabrication von Tiegel-Gußstahl beinahe unmöglich ist. Ein näheres Eingehen auf die Herkunft des für die Tiegel-Gußstahl-Fabrication verwendeten Eisens wird dieß erläutern. Derselbe wird in großem Maaßstabe sowohl aus Luppeneisen, als auch aus Stahl- und Eisenabfällen und aus altem Schmiedeeisen der verschiedensten Herkunft producirt. Selbst die Abfälle der Bessemer-Gußstahl Fabrication werden durch einfaches Umschmelzen im Tiegel in Tiegel-Gußstahl verwandelt. In Birmingham und Sheffield werden beispielsweise in einzelnen Werken nur ausschließlich die Abfälle der umliegenden Bessemer-Werke so zu Gute gemacht.

Vorzügliche Arten Tiegel-Gußstahl werden aus den besten bekannten Arten Schmiedeeisen hergestellt; doch sind solche Eisensorten selbstverständlich sehr theuer und werden daher nur in kleineren Quantitäten fabricirt. Solcher Tiegel-Gußstahl dient nur zur Fabrication von feineren kleineren Stahlwaaren (Scheren, Messern ꝛc.). Für Stücke von bedeutendem Ge-

Digitized by Google

wichte wird derselbe nicht verwendet; diese werden nur aus dem erstgenannten, dem aus Luppeneisen, Bessemer-Gußstahl und Eisenabfällen und altem Schmiedeeisen hergestellten Tiegelstahl hergestellt.

Es läßt daher der Tiegel-Gußstahl in Bezug auf die Reinheit des verwendeten Rohmateriales oft viel zu wünschen übrig. Wenigstens bietet die Fabricationsweise desselben nicht die leichte Controlle, welche beim Bessemer-Gußstahl geboten ist, daß nur reine Eisensorten verwendet werden. Hier kann sich in der That der Abnehmer leicht Gewißheit darüber verschaffen, welche Eisenmarken für seine Bestellungen verwendet werden. Beim Tiegel-Gußstahl dagegen ist dieses beinahe unmöglich; die obengenannten Umstände zeigen klar, daß es in vielen Fällen nicht einmal dem Fabrikanten selbst möglich ist, die Herkunft und die vollkommene Gleichmäßigkeit der verwendeten Eisensorten zu kennen.

In diesem Umstande scheint uns also ein Vortheil eher auf Seiten der Verwendung von Bessemer-Gußstahl zu liegen. Ein anderer Umstand, welcher in vielen Fällen die Verwendung von Bessemer-Gußstahl vorziehen läßt, ist die größere Gleichmäßigkeit der Producte, welche man bei der Verwendung von Bessemer-Gußstahl erzielen kann. Der Tiegel-Gußstahl wird in kleinen Schmelztiegeln eingeschmolzen, von denen jeder ca. 50 Pfd. hält.

Um schwere Stücke zu gießen, werden viele solcher Tiegel in eine Form geleert. Nur bei vollkommen gleicher Beschaffenheit des verwendeten Eisens, des Zuschlages und gleichem Gehalte der Tiegel an Silicium, sowie bei vollkommen gleichem Hitzegrade beim Einschmelzen in den Tiegeln, wird man in allen diesen eine gleiche Stahlqualität erzielen. Es ist daher bei Tiegelguß sehr selten, daß derselbe vollkommen homogen ausfällt. Das Laboratorium lehrt, daß die beiden Enden einer aus einem Tiegel-Gußstahlblock geschmiedeten Achse fast immer eine nicht unbedeutende Gehaltsdifferenz an Kohlenstoff aufweisen. Die oft so großen Schwierigkeiten bei der Bearbeitung des Gußstahles rühren von dieser Verschiedenheit des Kohlenstoffgehaltes her.

Diese bei der Fabrication von schweren Stücken constatirte, höchst schädliche Verschiedenheit in der Zusammensetzung läßt sich selbstverständlich ebenso bei verschiedenen kleinen Blöcken nachweisen.

Es ist diese Verschiedenheit in der Beschaffenheit des erzielten Productes der Grund, warum für manche Zwecke der Tiegel-Gußstahl vollkommen vom Bessemer-Gußstahl aus dem Felde geschlagen wurde, weil der letztere stets in einer größeren Partie (ca. 4 Tonnen) erblasen wird, deren Beschaffenheit vollkommen homogen ist, es auch bei einiger Aufmerksamkeit, der großen Gleichförmigkeit im verwendeten Rohmaterial

Digitized by Google

halber, ein Leichtes ist, aus verschiedenen Güssen ein vollkommen gleichmäßiges Product zu erzielen.

Diese große Gleichmäßigkeit in der Production ist der Grund, welcher es den Fabrikanten des Bessemer-Gußstahles in Frankreich und Belgien möglich gemacht hat, den Tiegel-Gußstahl selbst da zu verdrängen, wo man an das verwendete Material die allergrößten Ansprüche stellt, bei der Gewehrfabrication.

Die Chassepot-Gewehre der französischen Armee sind ausschließlich aus Bessemer-Gußstahl, besonders von den Werken der Herren Petin und Godet, fabricirt.

In Belgien hat das Bessemer-Werk der Gesellschaft John Cockerill den Tiegel-Gußstahl für die Gewehr-Fabrication (besonders der Albini-Gewehre) gänzlich verdrängt. Es wurde hier früher Bergischer Tiegelstahl verwendet. So ist auch in anderen Fabrications-Fächern der Tiegel-Gußstahl vom Bessemer-Gußstahl geschlagen worden. Achsen und Bandagen für Locomotiven und Tender kennt man in ganz England kaum noch in anderem Material als in Bessemer-Gußstahl. Die London- und North-Western-Bahn besitzt ihr eigenes Bessemer-Werk (zu Crewe) mit einer jährlichen Production von ca. 16,000 Tonnen Bandagen, Achsen, Schmiedestücken und Schienen.

Die Schnellzuglocomotiven dieser Bahn, welche 50 bis 60 englische Meilen in der Stunde durchlaufen, besitzen Treibrad-Bandagen aus Bessemer-Gußstahl (2,30 Met. äußerer Durchmesser). Kurbelachsen, Kurbel- und Kuppelstangen, kurz alle Theile dieser Locomotiven, welche von großer Widerstandsfähigkeit seyn müssen, fertigt die Gesellschaft in ihren eigenen Werken aus Bessemer-Gußstahl.

Diese Werke in Crewe werden vom Ingenieur Ramsbottom dirigirt, einem Manne welcher auf dem Continente im Ingenieurfach seines Gleichen sucht. Die große Ausdehnung, welche ein solcher Techniker der Anwendung des Bessemer-Gußstahles gibt, ist wohl schon an und für sich eine Garantie dafür, daß derselbe dem besten Material anderer Herkunft ohne Bedenken zur Seite gestellt werden darf.

Auch in Belgien wird für sämmtliche Achsen, Krummachsen, und Bandagen für Locomotiven, Tender und Waggons, nur Bessemer-Gußstahl verwendet. Interessant ist vielleicht noch die Mittheilung, daß bei den letzten großen Versuchen von Geschützen schwersten Kalibers in Belgien, die neuen gußeisernen, mit Reifen aus Bessemer-Gußstahl verstärkten, 11zölligen Kanonen, Vorzügliches leisteten, während die beiden dagegen versuchten Krupp'schen Tiegel-Gußstahl-Kanonen während des Versuches außer Dienst kamen.

Digitized by Google

Diese Angaben mögen genügen, um darzulegen daß es weniger darauf ankommt, nach welcher Fabrications-Methode die verwendete Stahlart erzeugt worden, als auf die Sorgfalt und Sachkenntniß, mit welcher bei der Herstellung und Verarbeitung verfahren wurde.

Die Güte der Producte, festgestellt durch die bei jeder Lieferung ausbedungenen Versuche, und die zu leistenden Garantiebedingungen sollten allein bei Entscheidung über die zu verwendende Qualität maaßgebend seyn, einerlei nach welcher Methode der Stahl erzeugt ist.

Eingehende Proben bei Abnahme der Lieferung würden das Publicum weit besser vor Unglücksfällen schützen, und würden Eisenbahn-Technikern auch eine größere Sicherheit für die gute Fabrication geben, als der heute so oft befolgte Weg. Man verfährt nämlich bei den Versuchen oft auf folgende Weise: Außer der von uns gerügten Bedingung, daß eine gewisse Material-Qualität für das Fabricat verwendet werden soll, wird meist eine Probe vorgeschrieben, etwa mit dem 50sten oder 100sten Stücke. Diese Probevorschriften enthalten in manchen Fällen so schwierige Bedingungen, daß sie nur von ganz außergewöhnlichen Stücken überstanden werden können, wie man sie in der Fabricationspraxis nicht als gewöhnliches Fabricat und zu mäßigen Preisen erhalten kann. Wir möchten solche Stücke „Ausstellungsstücke" nennen. Solche seltene Fabricate kann man wohl für den Versuch unterschieben, wenn man das gelinde Verfahren mancher Bahnverwaltungen kennt, welche nicht die volle Zahl der ausbedungenen Versuche ausführen, sondern es, um Zeit und Kosten zu ersparen, bei einem einzigen für eine ganze Lieferung bewenden lassen. Rationeller dünkt uns das bei anderen angewendete Verfahren, wo die Versuchsbedingungen gelinder sind, so daß jedes gut gearbeitete Stück, wie es eine gewissenhafte Fabrication liefert, bei den vorgeschriebenen Proben existiren kann. Solche Versuchsbedingungen werden besonders bei einigen königlichen Directionen vorgeschrieben.

Die Versuche werden dann aber auch mit äußerster Strenge in Gegenwart eines hochgestellten Beamten an der ganzen Zahl der ausbedungenen Probestücke ausgeführt. Wenn eine Lieferung solche Proben bestehen kann, so hat man die volle Gewißheit, daß dieselbe jeder Anforderung des Dienstes widerstehen wird. Wir heben als Gegenstück besonders die österreichische Verfahrungsmethode hervor. Dort scheinen die Versuche von reinen Theoretikern vorgeschrieben zu werden. Sie sind sehr rationell, aber meist so streng, daß z. B. die bestgearbeitete Achse den Versuchsvorschriften nicht genügen könnte, wenn dieselben wirklich mit aller Strenge gehandhabt würden. Wo ist aber die Grenze, wenn eine Bahndirection dem abnehmenden Beamten erlaubt, bei der Abnahme

Digitized by Google

die vorgeschriebenen Versuchsbedingungen nicht mit ganzer Strenge zu beobachten?

Uns scheinen gelindere, aber strenger und im größeren Maaßstabe ausgeführte Versuche eine weit größere Garantie für gute Fabrication zu geben. Was nun endlich die vergleichenden Versuche zwischen Bessemer-Gußstahl- und Tiegel-Gußstahl-Fabricaten betrifft, so ist zu bedauern, daß sich bis jetzt so wenige Bahnen auf vollkommen unparteiischen Standpunkt gestellt haben.

Der Stahlfabriken welche sich in Deutschland an den Lieferungen für Eisenbedarf betheiligen, sind so viele nicht, daß nicht eingehende Versuche bald die Güte der Fabricate der meisten großen Werke feststellen könnten. Unseres Wissens sind solche Versuche noch nicht in wirklich größerem Maaßstabe durchgeführt worden. Interessant wäre z. B. der Versuch, unter einer großen Anzahl, vielleicht 100 Waggons, je eine Achse aus Tiegel- und eine aus Bessemer-Gußstahl zu legen. Man hätte freilich einige Zeit zu warten, ehe man das Endresultat durch Bruchproben an den Achsen mit Gewißheit feststellen könnte, aber das Resultat eines solchen Versuches wäre aus der Praxis genommen und würde entscheidend seyn. Ein ähnlicher Versuch ließe sich mit sicherem Endresultate auch für Bandagen machen. Solche Versuche wären entscheidend, und wir hegen die feste Ueberzeugung, daß Bessemer-Gußstahl-Fabricate aus guten Werken daraus siegreich im Kampfe mit dem Tiegel-Gußstahl hervorgehen würden. K . . . r.

XLIII.

Ueber Darstellung eines krystallisirten Phosphoreisens; von Sidot.

Aus den Comptes rendus, t. LXXIV p. 1425; Mai 1872.

Ich habe ein neues krystallisirtes Phosphoreisen entdeckt, welches in hohem Grade magnetische Eigenschaften besitzt. Zur Darstellung desselben leite ich überschüssigen Phosphordampf über Clavierdraht, welcher sich in einem zum Hellrothglühen erhitzten Porzellanrohr befindet. Bei dieser Temperatur verbindet sich der Phosphor mit dem Eisen sehr bald zu einem spröden, ziemlich leicht schmelzbaren Phosphoreisen von metallischem Ansehen.

Ich habe, um eine größere Menge von dieser Verbindung in möglichst reinem Zustande zu erhalten, diesen Versuch mehrmals wiederholt.

Digitized by Google

Nachdem ich auf diese Weise über 1 Kilogrm. der Substanz gesammelt hatte, erhitzte ich dieselbe, um einen Theil des Phosphors zu verjagen und die Verbindung auf einen niedrigeren Grad der Phosphorirung zu bringen, in einem gewöhnlichen Schmelztiegel mehrmals bis zum Glühen; dann goß ich die geschmolzene Masse in einen Röstscherben aus, welcher vorher, um sein Zerspringen zu vermeiden, stark vorgewärmt wurde.

Nach dem Erkalten bildet dieses Phosphoreisen eine metallische Masse vom Ansehen des Roheisens; beim Zerschlagen zeigt sich das Innere mancher Stücke mit sehr schönen Krystallen bekleidet, welche quadratische Prismen sind und bis 1 Centimeter Länge erreichen. Ihre Farbe ist stahlgrau, meist aber sind sie bunt angelaufen; ihre Härte ist sehr bedeutend, derjenigen des Stahles gleichkommend.

Die Zusammensetzung dieses Phosphoreisens entspricht der Formel Fe^8P; denn dasselbe enthält, als Mittel aus den sehr nahe miteinander übereinstimmenden Resultaten zweier Analysen:

	Gefunden:	Berechnet:
Phosphor	12,0	12,1
Eisen	87,3	87,9

Außerdem ist eine geringe Menge (0,5 Proc.) Silicium zugegen, welches von dem verwendeten Eisen oder dem Porzellanrohre, oder auch von dem Tiegel herrührt, worin das Phosphoreisen mehrmals geschmolzen wurde.

Bisher ist meines Wissens ein Phosphoreisen von der im Vorstehenden angegebenen Zusammensetzung nicht bekannt. Die eisenreichste Verbindung dieser Art, welche bis jetzt dargestellt wurde, ist das Phosphuret Fe^6P, welches Hvoslef erhielt, indem er das Phosphoreisen Fe^2P unter einer Decke von Borax stark erhitzte. Diese Verbindung ist aber nicht magnetisch und wurde in Form eines spröden Regulus mit körnigem Bruche erhalten, wogegen mein Phosphuret deutlich krystallisirt ist.

Das einzige in den Handbüchern der Chemie (z. B. in dem Traité de Chimie par Pelouze et Fremy t. III p. 186) erwähnte magnetische Phosphoreisen war durch Erhitzen eines pulverförmigen Gemenges von Vivianit, Eisenoxyd und Kohle dargestellt worden. Dasselbe bildete eine weiße, sehr harte, 14,25 Proc. Phosphor enthaltende Masse. Da es in seiner Zusammensetzung der eben erwähnten, 15 Procent Phosphor enthaltenden Verbindung ziemlich nahe steht, so läßt sich wohl annehmen, daß es Eisen in freiem Zustande enthält, welchem es seine magnetischen Eigenschaften verdankt.

Die Analyse des Phosphurets Fe^8P ist leicht auszuführen. Man löst die gepulverte Substanz in sehr concentrirter Salpetersäure und

Digitized by Google

ſchmilzt das hierbei erhaltene und ausgetrocknete phosphorſaure Eiſenoxyd mit reinem kohlenſauren Kali. Es bildet ſich phosphorſaures Kali und Eiſenoxyd, welche man durch kochendes Waſſer trennt. Das Eiſenoxyd wird in Salzſäure gelöst und dann mit Ammoniak gefällt. Die Phosphorſäure wird als phosphorſaures Wismuthoxyd oder als phosphorſaure Ammoniak-Magneſia beſtimmt. [13]

XLIV.

Pyrometriſche Beſtimmung engliſcher Dinas-Fabricate, ſowie des als Rohmaterial verwendeten Dinas-Sandſteines; von Dr. Carl Biſchof.

Durch gütige Vermittelung eines Profeſſors an der Andersonian University in Glasgow erhielt ich eine kleine Sammlung von Dinas Fire Bricks und Dinas-Cement, wie ſie augenblicklich in einer der renommirteſten Fabriken in der Nähe von Neath in Süd-Wales angefertigt werden, nebſt dem von mehreren benachbarten Werken verarbeiteten Rohmaterial, dem ſogenannten Dinas-clay.

Wegen der außerordentlich verbreiteten Anwendung, welche heutzutage die Dinasſteine haben, möge hier nach einer kurzen Beſchreibung der bezeichneten Materialien deren pyrometriſche Prüfung wie auch beſchränkte chemiſche folgen.

1. Weißer Dinasſtein (Square Brick, $9 \times 4\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$") mit einem geringen Kalkzuſatz.

Iſt von weißer Farbe mit einem Stich in's Gelbliche, und nur hier und da zeigen ſich dunklere Flecke. Aeußerlich wie mit einem Guß

---

[13] Vor einigen Jahren wurde von Hrn. Boblique im Ardennen-Departement Phosphoreiſen im großen Maaßſtabe dargeſtellt, indem er die in den Schichten des dortigen Gault häufig vorkommenden Knollen von phosphorſaurem Kalk im Hohofen, zuſammen mit Eiſen, reducirte. Das auf dieſe Weiſe erhaltene Phosphoreiſen gleicht hinſichtlich ſeines metalliſchen Anſehens und ſeines kryſtalliniſchen Aggregatzuſtandes dem von Sidot dargeſtellten Producte, und iſt auch ſehr ſtark magnetiſch. Die in den Druſenräumen dieſer Maſſe vorhandenen prismatiſchen Kryſtalle ſind aber, obſchon ſie häufig mehrere Millimeter Länge haben, doch nicht ſcharf genug ausgebildet um das Syſtem, welchem ſie angehören, mit Sicherheit erkennen zu laſſen.

Bekanntlich iſt in der Erdrinde, in welcher doch Phosphorſäureſalze ſehr verbreitet ſind und zahlreiche Mineralgattungen bilden, ein Phosphoreiſen noch niemals aufgefunden worden, wohingegen dieſe Verbindung im Meteoreiſen gewöhnlich vorkommt. Das von Berzelius im Meteoreiſen entdeckte Eiſennickelphosphuret (Schreibersit benannt), welches ſeitdem darin häufig wiedergefunden wurde, iſt für die Geſteine kosmiſchen Urſprunges, im Vergleiche mit den irdiſchen Geſteinen, höchſt charakteriſtiſch. Daubrée. (Comptes rendus, t. LXXIV p. 1427.)

Digitized by Google

gleichmäßigst überzogen, gleichsam kandirt, scharfkantig, compact und fest. — Kleine Rißchen sind nur wenig zu bemerken. — Erst durch mehrmaliges, kräftiges Schlagen mit dem Hammer ist der Stein in Stücke zu bringen.

Der Bruch hat das eigenthümlich zuckerartige Ansehen und zeigt eine feinkörnige, weiße, kaum hellgelbliche, vielfach löcherige Grundmasse mit vereinzelten röthlichen Flecken, in welcher gröbere, weiße oder graue Sandsteinstückchen bis zur Größe einer halben Erbse, und wenig größere, eingebettet liegen. — Die Grundmasse bildet mit den gröberen Theilen ein völliges Continuum, ein inniges Conglomerat.

Der Preis ist loco Swansea 100 Shilling per tausend Stück.

Pyrometrische Bestimmung.

Bruchstücke des Steines annähernder Platin-Schmelzhitze ausgesetzt:

sind unglasirt, die gröberen Körner sind unverändert. Die Grundmasse erscheint jedoch wie in Oel eingetaucht (ölig), sonst zuckerartig, körnig.

Wird der Stein, als Ganzes pulverisirt und in einer Achatschale feinst zerrieben, demselben Hitzegrade unterworfen, so

zeigt sich die Probe matt, ist weiß und ohne Flecke, körnig und staubt ab beim Schaben mit dem Messer.

Ebenso Stücke des Steines wie von dem feinsten Durchschnittspulver völliger Platin-Schmelzhitze ausgesetzt:

tritt die verschiedene Erweichung zwischen Grundmasse und den groben Körnern mehr hervor. Erstere bildet eine bimssteinähnliche wie mit Oel getränkte Masse; letztere sind fast unversehrt und zeigt deren Bruchfläche eine kaum beginnende Verdichtung.

Das feinste Durchschnittspulver:

ist außen ohne Glanz, wenn auch ein öliges Ansehen beginnt. Der Bruch erscheint verdichtet; ist ziemlich fest. Staubt noch ab beim Schaben mit dem Messer.

2. Rother Dinasstein ohne Kalkzusatz und besonders angefertigt für Siemens'sche Oefen und Bessemer-Stahlschmelzöfen.

Der Stein ist von rother Färbung mit dunkleren Flecken. Außen ziemlich glatt und scharfkantig. Gut fest und bedarf ebenfalls zum Zerkleinern kräftiger, wiederholter Hammerschläge.

Der Bruch bekundet ein ähnliches Gefüge wie ein Chamottestein. Die helleren, groben Theile treten für sich mehr hervor, sind jedoch mit

Digitized by Google

der Grundmasse innigst verkittet, gleichsam cementirt. In der nicht wenig löcherigen Grundmasse schwimmen die dem Anscheine nach zahlreicher vorhandenen Sandsteinstückchen von der oben angegebenen Größe. Einzelne schwarze, schlackenartige, theils schon etwas ausgeflossene Flußpunkte lassen sich wahrnehmen.

Pyrometrische Bestimmung.
In annähernder Platin-Schmelzhitze:

Bruchstücke des Steines	Pulverisirt als Ganzes
im Ganzen unglasirt; doch stellenweise stark fleckig und bunt glasirt. Die groben Körner sind unverändert	von gelblich-grauer Färbung und staubt noch ab beim Schaben mit dem Messer.

In völliger Platin-Schmelzhitze:

ist erweicht zu einem im Ganzen homogenen Kuchen, der mit einem deutlichen, gefärbten Fluß überzogen und durchsetzt ist.	Flußstellen machen sich bemerklich. Ist homogen, glänzend, schmutzigfarben, löcherig.

Die erfolgte Erweichung äußert sich um so stärker, je mehr in dem hohen Hitzegrade zugleich reducirende Einflüsse vorherrschen, z. B. wenn die Probe dem Feuer in einem Kohlentiegel ausgesetzt wird.

3. Dinas-Cement (Sample of Cement), gebraucht zur Ausbesserung der Oefen und zwar während der Feuerung.

Bildet einen gelblichgrauen Sand, meist feinsten (Staubsand), welchem circa 25 Procent gröbere, kantige Sandsteinstückchen beigemengt sind. Die Sandsteinstückchen sind von der Größe eines Hirsekornes bis zu der einer halben Erbse. Es sind darunter durchscheinende Quarztrümmer, reine Sandsteinstückchen wie gelb, röthlich und unrein gefärbte. — Braust mit Säure übergossen wenig merklich. Der Säureauszug zeigt eine deutliche Kalkreaction. — Gibt mit Wasser angefeuchtet eine bindende und formbare, cementähnliche Masse, welche bald lufthart wird.

Der Preis ist loco Swansea 1 Pfd. Sterl. per Tonne.

Pyrometrische Bestimmung.
In annähernder Platin-Schmelzhitze:

So zur Probe geformt	Vorher feinst zerrieben (die ganze Masse)
ist glasirt, innen löcherig-höhlig mit schmutzigfarbenen, ausgeflossenen Stellen.	ist ölig, fest, staubt nicht beim Schaben mit dem Messer.

Digitized by Google

In völliger Platin-Schmelzhitze:

theilweise gänzlich zerflossen zu einer glänzenden, farbigen Schlacke.

zu einer homogenen, glänzenden, löcherigen Masse erweicht.

4. Rohmaterial, woraus die Dinas-Bricks ꝛc. dargestellt werden.

Besteht nach den vorliegenden Handstücken aus einem grauen, feinkörnigen Sandstein von großer Gleichmäßigkeit in Ansehen und Farbe.

Der Stein ist recht fest und hart, splittert ab mit unvollkommen muschligem Bruche und einem hornähnlichen Durchscheinen an den dünnsten, theils splitterig sich ablösenden Theilen und Kanten.

Pyrometrische Bestimmung.

In annähernder Platin-Schmelzhitze:

Bruchstücke des Sandsteines sind äußerlich mit einem ganz leisen Schmelz überzogen und mit feinsten schwarzen Pünktchen überstäet. Der Bruch ist nicht glänzend, mürb und körnig.

Feinst pulverisirt und daraus Proben geformt ist grau gefärbt, zeigt feinste schwarze Pünktchen, staubt aber ab beim Schaben mit dem Messer.

In völliger Platin-Schmelzhitze:

feinster Schmelz hat nur wenig zugenommen; die schwarzen Pünktchen erscheinen davon aufgenommen. Der Bruch zeigt kaum eine Verdichtung.

feinste Flußpünktchen, nur unter der Loupe zu bemerken. Der Bruch gibt eine gelblich gefärbte, feinstporige Masse. I ziemlich fest. Staubt ab beim Schaben mit dem Messer.

Geprüft nach der im Jahrg. 1870 dieses Journals, Bd. CXCVI S. 525, beschriebenen Methode, ist die Strengflüssigkeit = nahezu 100 zu setzen, d. h. gleich dem besten bekannten natürlichen Kieselmaterial.

Gemäß vergleichender qualitativer Prüfung der drei Fabricate wie des Rohmateriales, resp. gleiche feinstpulverisirte Mengen mit Salzsäure oder Schwefelsäure längere Zeit digerirt, wurde gefunden:

Am freiesten von Eisen ist der weiße Dinasstein, während der rothe, das Cement wie der Sandstein, eisenhaltiger sind. Am eisenhaltigsten erschien darunter der rothe Dinasstein, welcher aber zum vollständigen Ausziehen des Eisens ein längeres, andauerndes Erhitzen abwechselnd mit concentrirter und verdünnter Schwefelsäure, unter Zusatz von chlorsaurem Kali, erforderte, während für die übrigen ein Digeriren mit Salzsäure genügte.

Digitized by Google

Bei der quantitativen Bestimmung fand ich in dem rothen Dinasstein 1,10 Procent Eisenoxyd, in dem weißen Dinasstein aber nur 0,5 Proc.

Dagegen erwies sich am bei weitem kalkreichsten der weiße Dinasstein. Die quantitative Bestimmung ergab 2,07 Proc. Kalk.

Merklich Kalk zeigte das Cement, weniger der rothe Dinasstein wie der Sandstein.

Diese Resultate sprechen in Uebereinstimmung mit den neuesten, vom k. k. Probiramt ausgeführten Analysen englischer Quarzziegel [14] dafür, daß man in England resp. Schottland bei Anfertigung der Dinasziegel aus dem wenig kalk- wie wenig eisenhaltigen Rohmaterial, einerseits Kalk zusetzt (wie auch Percy angibt), bald aber auch, wie die Bezeichnung des Fabrikanten schon ausspricht, den Kalk nicht anwendet, und dafür wohl Eisen substituirt.

Unter den vorstehenden Fabricaten und Materialien ist demnach der weiße Dinasstein von der hervorragendsten Schwerschmelzbarkeit, fast gleich derjenigen des Rohmateriales; entschieden tiefer stellt sich die des rothen, mehr eisenhaltigen, und noch geringer die des Cementes.

Die schon länger anerkannte und bewährte Güte der englischen Dinassteine erster Qualität hat zunächst ihren Grund in dem so äußerst strengflüssigen und verhältnißmäßig so reinen Rohmaterial, wie die vorliegenden Handstücke zeigen, wozu, was anzuerkennen, eine Bearbeitungsweise kommt, welche als vollendet zu bezeichnen ist. Hinsichtlich gleichzeitiger Erfüllung der beiden Bedingungen: größte Schwerschmelzbarkeit der Gesammtmasse und äußere, mechanische Festigkeit, sowohl der Steine als solche wie in ihrem Verhalten im Feuer, stehen, soweit bei uns dieser Industriezweig in fabrikmäßigem Betriebe und im Handel bekannt ist, noch immer bis jetzt die besten englischen den besten deutschen Dinas-Fabricaten als Muster voran.

Wiesbaden, im Juli 1872.

---

[13] Polytechn. Journal Bd. CCIV S. 419 (erstes Juniheft 1872).

Digitized by Google

XLV.

Ueber Concentration der Schwefelsäure; von R. Hasenclever.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 11.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Bekanntlich wird die in den Bleikammern dargestellte Schwefelsäure bis zu einem specifischen Gewichte von 1,7 oder 60° Baumé in Apparaten aus Blei concentrirt und erst die 60grädige Säure auf 66° Baumé (spec. Gew. = 1,835) in Gefäßen aus Platin oder Glas weiter eingedampft.

Die sämmtlichen zur Concentration auf 60° Baumé angewandten Apparate von Blei sind mehr oder weniger der Zerstörung unterworfen und es ist von großer Wichtigkeit, das Verhalten des Bleies in Berührung mit Schwefelsäure bei verschiedenen Temperaturen zu beobachten. Versuche, welche wir vor einigen Jahren im Laboratorium der chemischen Fabrik Rhenania anstellten, ergaben, daß, als man reine Schwefelsäure in Berührung mit einem doppelt raffinirten Blei eindampfte, bei einer Temperatur von 165° C. schweflige Säure entwich, bei 178° C. und einer Concentration der Säure auf 57° Baumé deutlich der Geruch von Schwefelwasserstoff zu erkennen war, bei 180° C. und einer Concentration der Säure auf 58° B. starke Zersetzung der Säure unter Aufschäumen und Abscheidung von Schwefel eintrat.

Dieselben Erscheinungen haben andere Fabrikanten und auch ich im Großen beobachtet. Durch Ueberhitzung der Schwefelsäure trat so bedeutende Gasentwickelung ein, daß der ganze Inhalt der Pfannen heftig aufwallte, Schwefel durch gegenseitige Zersetzung von schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff ausgeschieden und bei arsenhaltiger Säure gelbe Flocken von Schwefelarsenik gefällt wurden. Man ist vielfach geneigt gewesen, den Grund dieser Erscheinungen in Verunreinigungen des Bleies zu suchen. Sowohl in den chemischen Fabriken wurde das Blei auf fremde Metalle geprüft, als auch die Bleilieferanten, veranlaßt durch Reclamationen ihrer Abnehmer über schlechte Haltbarkeit der Pfannen, vielfach Analysen machen ließen. In den mir bekannten Fällen wurden nur sehr unbedeutende Verunreinigungen des Bleies nachgewiesen. Durch genaue Controlle der Concentration mit Thermometer konnten wir bisher mit der Haltbarkeit der Apparate zufrieden seyn, bis wir vor einigen Wochen in einer Eindampfpfanne eine lebhafte Entwickelung von Gasblasen in der Schwefelsäure schon bei 135° C. beobachteten. Das

Digitized by Google

Gas bestand aus Wasserstoff, ohne daß im Blei wesentliche Beimengungen nachgewiesen werden konnten.

Da mir bekannt war, daß die Klagen über schlechte Haltbarkeit der Bleipfannen häufig vorkommen, seitdem die meisten Bleihütten ihr Werkblei mit Zink entsilbern, so vermuthete ich, daß ein reines, weiches Blei, wie es nach der neuen Methode producirt wird, dem Angriff der Säure weniger widerstehen möchte.

Ich verschaffte mir eine Probe Mechernicher Blei von folgender Zusammensetzung:

99,9941	Proc.	Blei,
0,0006	„	Silber,
0,0008	„	Kupfer,
0,0040	„	Antimon,
0,0005	„	Eisen.

Dieses Blei wurde mit chemisch reiner Schwefelsäure von 54° B. im Kolben erwärmt. Schon bei 40° C. bemerkte man kleine Gasblasen vom Blei aus aufsteigen. Bei 80° C. trat schon eine ganz deutliche, wenn auch nicht sehr starke Gasentwickelung ein, welche sich mit zunehmender Temperatur bedeutend steigerte. Die entweichenden Gase bestanden aus Wasserstoff und Schwefelwasserstoff.

Dasselbe Blei wurde eingeschmolzen, mit etwas Antimon versetzt und nach dem Erkalten eine Probe dieser Bleisorte wieder mit chemisch reiner Schwefelsäure von 54° B. erwärmt. Erst bei 85° C. fing eine kaum sichtbare Gasentwickelung an, welche sich auch bei 100° C. nur bei genauer Beobachtung erkennen ließ, bei 140° C. fing die Entwickelung an stärker zu werden und bestanden die Gase ebenfalls aus Wasserstoff und Schwefelwasserstoff. Nach wiederholten Versuchen scheint es mir daher unzweifelhaft, daß reines, weiches Blei der heißen Schwefelsäure nicht so gut widersteht, als die weniger reinen, härteren Bleisorten, was für die Praxis gewiß sehr beachtenswerth ist und auch zu weiteren Versuchen Veranlassung seyn dürfte.

Was nun die in den Schwefelsäurefabriken gebräuchlichsten Apparate zur Concentration der Kammersäure betrifft, so sind diese:

1) Eindampfpfannen aus Blei, welche auf gußeisernen Platten stehen mit directer Feuerung unter den Platten;
2) mit oberschlägigem Feuer betriebene Bleipfannen (deren Ränder doppelte Wandungen haben und mit Wasser gekühlt werden, um das Abschmelzen des Bleies zu verhüten);
3) Concentration mit gespanntem Wasserdampf;

Digitized by Google

4) Concentrationen durch heiße schweflige Säure.

Bei dem zuerst angeführten Concentrationsapparat in offenen Pfannen mit directem Feuer ist es zweckmäßig, die Eindampfung durch Thermometer zu controlliren, da bei zu hohen Temperaturen das Blei leicht zerstört wird. Wenn der Arbeiter, welcher die Eindampfung besorgt, gut aufpaßt, so können die Pfannen lange aushalten und besteht diese am meisten eingeführte Methode der Concentration in offenen Pfannen allerdings nur aus einem einfachen Apparate, jedoch, was die Reparaturen, den Kohlenverbrauch und den Säureverlust betrifft, ist er gerade nicht sehr empfehlenswerth.

Der Abdampfofen, in welchem die Flamme die Oberfläche der Säure direct bestreicht, fand sich früher vielfach in England und er wurde in Deutschland wohl zuerst in Lüneburg eingeführt. Die Oefen halten Jahre lang ohne Reparatur, brauchen wenig Brennmaterial zur Concentration, haben aber den Uebelstand, daß sehr leicht Ueberhitzung der Säure stattfindet und mit den Feuerungsgasen beträchtliche Quantitäten Schwefelsäure entweichen können. Aus diesem Grunde wurden diese Abdampföfen an vielen Orten, wo sie eingeführt waren, wieder außer Betrieb gesetzt.

Die erste Idee, Schwefelsäure mit indirectem Wasserdampf zu concentriren, rührt von Carlier her, dem Dirigenten der chemischen Fabrik von F. Curtius in Duisburg. Nach verschiedenen Versuchen in der dortigen Schwefelsäure-Fabrik wird jetzt die Eindampfung in mit Blei ausgekleideten Holzkästen vorgenommen, welche eine Länge und Breite von 4 Meter haben. Auf dem Boden jedes Kastens liegen zwei Bleischlangen von je 45 Met. Länge, 0,03 Met. lichter Weite und 0,007 Met. Wandstärke, durch welche Dampf strömt, während der Kasten mit Säure gefüllt ist. Damit das Condensationswasser aus den Röhren gut abläuft, hat der Boden die Form einer abgestumpften Pyramide, und ist der Behälter in der Mitte 0,60 Met. und an den Seiten 0,30 Met. hoch. Die beiden Enden jeder Rohrleitung stehen durch Hähne mit einem Dampfkessel in Verbindung, welcher tiefer liegt als die Concentrationskästen, und geht die Dampfzuleitung vom Dom des Kessels ab, während die Ausgangsröhren des Dampfes aus dem Concentrationskasten zum Dampfraum des Kessels geneigt liegen und ein Zurückfließen des condensirten Wassers in den Kessel gestatten. Der Betrieb ist ein intermittirender. Der Concentrationskasten wird mit Kammersäure von 1,5 spec. Gewicht gefüllt und so lange mit Dampf erwärmt, bis das spec. Gewicht auf 1,7 gestiegen ist. Alsdann wird der ganze Inhalt in einen mit Blei ausgekleideten Holzkasten entleert. In diesem Säure-Reservoir

Digitized by Google

befindet sich ein Schlangenrohr, welches die Kammersäure passiren muß, bevor sie in die Concentration gelangt, und wird also bei jeder neuen Füllung des Verdampfungsapparates die zufließende zu concentrirende Säure durch die heiße concentrirte Flüssigkeit vorgewärmt. In einem Apparate von der angegebenen Größe werden pro 24 Stunden 5000 Kilogrm. Säure bis zu 60° Baumé eingedampft. Die Dampfspannung im Kessel beträgt 3 Atmosphären Ueberdruck und der Kohlenverbrauch auf Schwefelsäure von 60° Baumé stellt sich auf 9 Proc. Es braucht nur in dem Maaße dem Kessel Wasser zugepumpt zu werden, als durch undichte Flantschen Dampf verloren geht. Es ist rathsam, über den Concentrationskasten einen Bretterverschlag anzubringen, um bei etwaigem Platzen der Dampfröhren zu verhüten, daß durch die umhergeschleuderte heiße Schwefelsäure Jemand zu Schaden kommt.

Ich verdanke die Mittheilung dieses interessanten Concentrationsverfahrens dem Hrn. Friedr. Curtius.

Es verflüchtigt sich wegen der niedrigen Temperatur bei der Dampf-Concentration keine Schwefelsäure und das Verfahren hat noch den großen Vortheil der Reinlichkeit, des sehr geringen Kohlenverbrauches und geringen Arbeitslohnes. In Deutschland ist diese Dampf-Concentration jetzt schon vielseitig eingeführt.

Die heißen Gase der Kiesöfen werden vielfach zur Eindampfung von Schwefelsäure benutzt. Entweder stellt man Bleipfannen auf oder hinter die Kiesbrenner, oder man leitet die schweflige Säure aus den Oefen in einen mit Steinen ausgesetzten Bleithurm. Die Anlage von Pfannen auf den Oefen hat den Uebelstand, daß, wenn die Pfannen undicht werden, die auslaufende Säure den Ofen ruinirt, und ist es in der That schon vorgekommen, daß bei derartiger Construction bereits nach einem Jahre die Schwefelsäure-Fabrication arretirt und der Kiesofen ganz neu gebaut werden mußte. Richtiger ist es schon, die Pfannen hinter den Ofen zu setzen und gleich einen zweiten Canal anzubringen, welcher den Ofen mit der Kammer in Verbindung bringt, so daß für den Fall, daß Reparaturen an den Pfannen eintreten, die Schwefelsäure-Fabrication fortbetrieben werden kann. Eine bessere Verwerthung der heißen schwefligen Säure zur Concentration findet im Glover'schen Thurme statt, welche in England sehr gebräuchlich ist und im polytechn. Journal Bd. CCI S. 341 (zweites Augustheft 1871) von Lunge ausführlich beschrieben wurde. Durch die directe Einwirkung der heißen Ofengase auf die Schwefelsäure ist eine starke Verdampfung möglich, die schwefligsauren Dämpfe gelangen abgekühlt in die Kammer, die im Thurm verdampfte Schwefelsäure wird in der Kammer aufgefangen, und da der

Digitized by Google

gleichzeitig entweichende Wasserdampf ebenfalls in die Bleikammer gelangt, so wird auch an Wasserdampf gespart. Die Säure aus diesen Concentrationsthürmen ist nicht frei von schwefliger Säure und mag dieß für manche Verwendung beachtenswerth seyn. In einem Liter concentrirter Schwefelsäure aus dem Glover'schen Thurm fand ich 0,7 Grm. SO^2. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß bei Anwendung des Glover'schen Systemes keine genügenden Vorkehrungen zum Auffangen des Flugstaubes angebracht werden können, weil die Gase auf ihrem Wege durch dieselben zu sehr abgekühlt werden würden. So gelangt Flugstaub in die Säure und macht dieselbe eisenhaltig. Zur Fabrication von gewöhnlichem Sulfat, das auf Soda weiter verarbeitet werden soll, zur Darstellung von Superphosphaten und vielen anderen Fabricaten ist eine solche Säure immer tauglich, weniger aber zur Bereitung von Säure von 66° Baumé, oder zu Sulfat für die Fabrication von weißem Glase.

Nachdem ich die Glover'schen Thürme in England in Betrieb gesehen, wurde auf meine Veranlassung in der chemischen Fabrik zu Hautmont ein Concentrationsthurm angelegt, in welchem man mit der verlorenen Hitze eines Plattenofens nach Hasenclever und Helbig, wie er im polytechn. Journal Bd. CXCIX S. 284 (zweites Februarheft 1871) beschrieben ist, Schwefelsäure concentrirt. Die Anlage functionirt seit Ende vorigen Jahres und gibt sehr befriedigende Resultate. Der Eisengehalt der Säure ist nicht höher (0,05 Proc. Fe), als derjenige aus den englischen Concentrationsthürmen, und dürfte es von Interesse seyn, daß eine Combination vom Glover'schen Thurme mit unseren Plattenöfen sich gut bewährt.

Die Eindampfung der Kammersäure und gleichzeitige Denitrification der Schwefelsäure aus den Gay-Lussac'schen Apparaten im Glover-Thurme scheint auch sehr gut bewerkstelligt werden zu können, jedoch habe ich darüber noch keine genügende Erfahrung.

Was die Concentration der 60grädigen Säure auf einen Gehalt von 66° Baumé betrifft, so hat man die Eindampfung in Glas fast ganz aufgegeben und findet dieselbe meist in Platinapparaten statt. Der Preis dieser Apparate betrug vor 15 Jahren 1200 Frcs. pro Kilogrm. Platin und ist jetzt auf circa 750 Frcs. pro Kilogrm. gesunken. Die Construction der Platinkessel ist wohl allgemein bekannt und möchte ich hier nur eine neue Hebervorrichtung beschreiben, welche ich vor zwei Jahren nach meiner Angabe von den HHrn. Demoutis und Queneſſen in Paris anfertigen ließ, die von genannter Firma auch für andere Fabriken ausgeführt wurde und sich sehr gut bewährt. Die Construction des

Digitized by Google

Hebers ist aus Figur 7 ($^1/_{12}$ der natürlichen Größe) ersichtlich und hat den Zweck, den Säurestand im Apparate nie unter ein bestimmtes Niveau sinken zu lassen.

Diese Vorrichtung wäre unnöthig, wenn der Arbeiter welcher den Apparat bedient, sich genau nach dem Stande des Schwimmers richten würde. Dieß geschieht indessen in der Praxis nicht immer und es kommt vor, daß durch den Hahn mehr Säure abgezogen wird, als dem Kessel zufließt, und der Säurestand im Apparate unter die Linie d e herabsinkt. Die Feuerungs-Züge f berühren alsdann das Platinblech, ohne daß dasselbe von Innen mit Flüssigkeit in Berührung wäre; das Blech wird geglüht, wirft sich und bekommt, wenn sich solche Fälle durch Unachtsamkeit der Arbeiter wiederholen, Risse. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, ist an dem Heber ein Röhrchen g, h angebracht, dessen untere Oeffnung bis zu dem niedrigsten Säurestand reicht, welcher im Apparate zulässig ist. Steht die Flüssigkeit im Apparate oberhalb d, e so ist die Oeffnung g bedeckt und der Heber functionirt in gewöhnlicher Weise, indem er die stark concentrirte Säure vom Boden des Apparates abzieht. Sinkt der Säurestand aber unter d, e, so saugt der Heber bei g Luft und läuft ab. Auf diese Weise ist es vermieden, daß der Apparat so leer wird, daß das Platinblech glühend werden kann, und der Arbeiter hat, um den Betrieb fortzusetzen, den Heber durch die Trichter i oder k wieder zu füllen. Soll ausnahmsweise der ganze Apparat entleert und zur Reinigung der Feuerzüge aus dem Mauerwerk herausgenommen werden, so entfernt man den Deckel l, setzt den Stöpsel m bei h ein, und kann dann die Säure aus dem Kessel bis zum Punkte n ganz abheben. Füllt der Arbeiter durch Unachtsamkeit anhaltend mehr in den Apparat ein, als der Heber abzieht, so würde der Kessel bei o und p überfließen. Durch einen Ueberlauf q kann man dieß in einfacher Weise vermeiden und durch die beiden beschriebenen Vorrichtungen automatisch den Säurestand im Platinapparat zwischen denjenigen Grenzen halten, welche zu einem geregelten Betriebe erforderlich sind.

XLVI.

Ueber Ultramarin-Verfälschung; von C. Fürstenau.

Seit einigen Jahren kommen im Handel Ultramarinsorten vor, welche, bei ziemlicher Dunkelheit, doch sehr billig verkauft werden; sie sind mit Weiß gemengt, obschon dieß wenig bemerkbar ist. Reibt man

Digitized by Google

nun aber eine kleine Probe mit dem Messer auf Papier, und legt dann das verriebene Muster auf das ursprüngliche, so erscheint es als ein schmutziger heller Fleck, und dieses helle Pulver ist auch die eigentliche Farbe. Da dieß ohne Probe nicht zu erkennen ist, so bemerkt der Käufer gewöhnlich erst beim Verbrauch, daß er mit diesen Sorten angeführt ist.

Will man diese Sorten erzeugen, so nimmt man einen nicht allzugroben Ultramarin und siebt ihn mit Weiß gemengt zwei- bis dreimal gut durch. Das anzuwendende Weiß muß die Eigenschaft haben, mit Wasser angefeuchtet durchscheinend zu werden und sich etwas in Wasser zu lösen: dieß thut gemahlener krystallisirter schwefelsaurer Kalk, also gemahlener Alabaster, Fasergyps, Marienglas. Das gut gesiebte Gemenge wird nun mittelst einer ganz feinen Brause möglichst gleichmäßig angefeuchtet und durchgeschaufelt, bis es sich eben in der Hand ballt und kein trockenes Pulver mehr zu sehen ist. Man läßt es nun 3—4 Stunden stehen, siebt dann die ganze Masse durch ein mittelfeines Sieb, bedeckt sie mit feuchten Tüchern und läßt sie 1 bis 2 Tage stehen. Endlich trocknet man die Waare bei mäßiger feuchter Wärme, je langsamer desto besser. Das erhaltene Product ist noch körnig und muß durch einen Cylinderbeutel mit innerem beweglichen Chasseur gebeutelt, und nicht auf einer Bürstmaschine durchgebürstet werden. Trocknen bei einer Temperatur welche das aufgenommene Wasser nicht wieder vollkommen entfernt, ist die Hauptsache; die Körnchen des Weiß müssen durchscheinend bleiben und der durch die Gypslösung sich anhängende feinste Ultramarinstaub soll durch zu rauhes Sieben nicht wieder vom Weiß abgerieben werden. Beachtet man diese Vorsichtsmaßregeln, so erhält man Gemenge von Weiß und Ultramarin, welche auf den ersten Anblick, im Verhältniß zu ihrem Preis, sehr vortheilhaft aussehen. Es ist daher jedem Verbraucher von Sorten im Preise von fl. 12—18 sehr anzurathen, sich erst durch Zerreiben einer kleinen Probe den Ultramarin herzustellen, welcher den richtigen Werth der angebotenen Waare repräsentirt.

XLVII.

Ueber die Untersuchung des Bienenwachses auf seine Verfälschungen; von Eduard Donath, technischem Chemiker in Brünn.

Wie ich theils aus Mittheilungen von Droguisten, theils aus eigener Erfahrung weiß, unterliegt das Bienenwachs, sowohl gelbes als weißes, in der That jetzt häufiger Verfälschungen. Da ich selbst in die Lage

Digitized by Google

kam, solche verdächtige Wachssorten zu untersuchen, so habe ich viele der bis jetzt bekannten Mittel zur Nachweisung der Verfälschungen des Bienenwachses, sowie einige der Eigenschaften des Wachses und der zu seiner Verfälschung angewendeten Substanzen untersucht.

Die Verfälschungen des Bienenwachses geschehen nur mit Substanzen welche in der That bis zu einem gewissen Grade als Surrogat desselben dienen könnten, wie Paraffin, Talg, Stearinsäure, japanesisches Wachs, Fichtenharz; fast gar nicht aber mit gewissen pulverförmigen Substanzen, wie Bleiweiß, Kreide ꝛc., welche übrigens leicht und sicher zu erkennen sind.

Die geeignetste Substanz zur Wachsverfälschung ist offenbar das Paraffin, welches bis zu 20 Proc. im Wachs enthalten seyn kann, ohne daß es durch Veränderung gewisser physikalischen Eigenschaften desselben erkannt werden könnte.

Eine eigentliche chemische Reaction für Paraffin neben Wachs besitzen wir bis jetzt nicht. Landolt [12] hat die Eigenschaft der rauchenden Schwefelsäure, das Wachs zu verkohlen, das Paraffin dagegen intact zu lassen, zur qualitativen und annähernd quantitativen Bestimmung des letzteren vorgeschlagen. Breitenlohner [13] hat gefunden, daß selbst die Kohlenwasserstoffe des Paraffins von dem höchsten Moleculargewicht, von concentrirter Schwefelsäure nicht unangegriffen bleiben, und ich habe mich überzeugt daß bei der Einwirkung von rauchender Schwefelsäure auf Paraffin bei 100° C., letzteres unter sehr langsamer aber continuirlicher Entwickelung von schwefliger Säure angegriffen wird.

In Folge dessen gelingt die Erkennung verhältnißmäßig geringer Mengen von Paraffin nach diesem Verfahren — selbst wenn zur Verfälschung nicht Paraffinbutter, wie Dullo [14] angibt, sondern Kerzenparaffin angewendet wurde, — nur in der Minderzahl der Fälle. Ist die Einwirkung der Schwefelsäure eine unzureichende, so bekommt man nach dem Erkalten eine dick-ölige Masse, aus welcher sich das Paraffin nicht abscheidet; ist hingegen die Einwirkung der Schwefelsäure eine zu weitgehende energische, so wird die Masse kohlig und die Paraffintropfen sind dann ebenfalls sehr unsicher zu erkennen. Dieses Verfahren ist daher nur zur Nachweisung größerer Mengen von Paraffin, vorzugsweise in

---

[12] Polytechn. Journal Bd. CLX S. 224. — Wagner's Jahresbericht für 1861, S. 648.

[13] Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 59. — Wagner's Jahresbericht für 1864, S. 662.

[14] Wagner's Jahresbericht für 1863, S. 670.

Digitized by Google

qualitativer Hinsicht zu benutzen, da wir zur quantitativen Bestimmung desselben eine genauere Methode von Rudolph Wagner (siehe unten) besitzen.

Weißes Fichtenharz kann natürlich nur zur Verfälschung von gelbem Bienenwachs benutzt werden, und auch hier wird die Farbe der Mischung bei einem Gehalt zwischen 7 und 10 Proc. Harz sehr verdächtig. Die Erkennung des Fichtenharzes ist leicht. Erwärmt man ein Wachs welches zwischen 5 und 10 Proc. Harz enthält, über den Schmelzpunkt bei 110° C., so entweichen reichlich durch den Geruch sofort erkennbare Terpenthindämpfe.[15] — Zur Nachweisung kleinerer Mengen Harz eignet sich aber am besten folgende Reaction. Wird Fichtenharz mit concentrirter Salpetersäure längere Zeit gekocht, so löst es sich unter sehr reichlicher Entwickelung von untersalpetersauren Dämpfen beinahe vollständig darin auf. Auf Zusatz von Wasser fällt ein gelblich gefärbter, flockiger Körper heraus, welcher von fixen Aetzalkalien nicht verändert, von Aetzammoniak aber mit blutrother bis braunrother Farbe gelöst wird. Man kocht daher in einem Probirröhrchen ein nußgroßes Stück des fraglichen Wachses mit concentrirter Salpetersäure $^1/_4$ Stunde lang, und spritzt dann etwas kaltes Wasser auf das auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmende Wachs, wodurch dasselbe erstarrt, so daß man die Flüssigkeit abgießen kann; in dieser schlägt sich schon beim Erkalten, sofort aber auf Zusatz von Wasser bei Gegenwart von Harz ein gelblicher, flockiger Körper nieder, der sich in Aetzammoniak mit rothbrauner Farbe auflöst.

Talg, Stearinsäure sowie japanesisches Wachs können nicht über 10 Proc. dem Wachs zugesetzt werden, ohne durch eine oberflächliche Prüfung schon erkannt zu werden. Am wenigsten verwendbar zur Wachsverfälschung ist das japanesische Wachs; schon ein Zusatz über 5 Proc. macht die Mischung bemerkbar spröder.

Zur Nachweisung der Stearinsäure eignet sich unter allen angegebenen Verfahren[16] am besten die Prüfung nach v. Fehling,[17] welche im Wesentlichen darin besteht, daß man das Wachs mit dem zwanzigfachen Gewicht Alkohol 45 Minuten lang kocht, die Masse mehrere Stunden bis zum völligen Erkalten stehen läßt, dann filtrirt und das

---

[15] Wachs, in der Nähe von Tannenwäldern erzeugt, soll übrigens beim Erwärmen auch Terpenthingeruch zeigen.

[16] Die bekannte Reaction mit Fuchsin auf freie Fettsäuren, ist zu wenig empfindlich, namentlich bei gelbem Wachs.

[17] Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 227. — Wagner's Jahresbericht für 1858, S. 553.

Digitized by Google

Filtrat mit Waſſer verſetzt. Die in Löſung gebliebene Stearinſäure ſcheidet ſich nun aus, und es entſteht eine deutliche Fällung oder mindeſtens eine ſtarke milchige Trübung.

Behandelt man Wachs, welches mit circa 10 Proc. Talg verſetzt iſt, auf dieſelbe Art, ſo gibt das alkoholiſche Filtrat auf Zuſatz von Waſſer ebenfalls eine ſtarke weiße Trübung; obgleich nun die Fällung, von einer gleich großen Menge zugeſetzter Stearinſäure herrührend, bei weitem reichlicher und letztere bei einiger Uebung ſofort zu erkennen iſt, ſo kann man ſich doch zur ſchließlichen Unterſcheidung gut einer alkoholiſchen Bleizuckerlöſung bedienen, welche in einem anderen Theil des Filtrates bei Anweſenheit von Stearinſäure einen Niederſchlag hervorbringt, während bei Anweſenheit von Talg (wie bei reinem Wachs) nur die Ausſcheidung einiger gelblichen Flöckchen erfolgt.

Zur Nachweiſung des Talges bedient man ſich zweckmäßig des Verfahrens von Gottlieb,[18] welches auf der Aufſuchung der Oelſäure mittelſt der Löslichkeit des ölſauren Bleioxydes in Aether beruht. Dieſes Verfahren iſt in der That verhältnißmäßig ſehr empfindlich. — Ein etwas weniger complicirtes, aber auch weniger empfindliches Mittel iſt nach meinen Verſuchen die Nachweiſung des Glycerins, baſirend auf der bekannten Eigenſchaft desſelben, hydratiſches Kupferoxyd oder Eiſenoxyd bei Gegenwart von Aetzkali in ziemlich beträchtlicher Menge zu löſen. Zur Abſcheidung des Glycerins bedient man ſich am beſten des bekannten, bei der Beſtimmung des Glycerins in Glycerinſeifen angewendeten Verfahrens. Man verſeift mindeſtens 25 Gramme des fraglichen Wachſes durch Kochen mit einer concentrirten Kalilauge (1,2 ſpec. Gew.), zerſetzt mit verdünnter Schwefelſäure, und filtrirt von dem ausgeſchiedenen Wachs- und Fettſäure-Kuchen ab. Das Filtrat neutraliſirt man mit kohlenſaurem Baryt oder kohlenſaurem Kalk, filtrirt ab, dampft auf einem nicht ganz zum Kochen gebrachten Waſſerbade ein, zieht den Rückſtand mit abſolutem Alkohol aus, und verdunſtet das alkoholiſche Extract bei ungefähr 80° C. Man kann das Verfahren noch abkürzen und das Filtrat von dem Wachs- und Fettſäure-Kuchen vorſichtig mit kohlenſaurem Natron neutraliſiren, eindampfen, mit abſolutem Alkohol extrahiren und den alkoholiſchen Auszug abdunſten. Würde der ſchließliche Rückſtand ziemlich farbloſes Glycerin ſeyn, ſo könnte man ſofort die Gegenwart des letzteren an der laſurblauen Färbung, hervorgebracht durch Zuſatz eines Tropfens Kupfervitriollöſung und eines kleinen Ueber-

[18] Gottlieb, polizeilich-chemiſche Skizzen. — Bolley's chemiſche Technologie: das Beleuchtungsweſen.

Digitized by Google

schusses concentrirter Kalilauge, oder an der gelbbraunen Färbung, auf gleiche Art durch Eisenchlorid erzeugt, erkennen. Da sich aber das Glycerin beim Eindampfen stark gelblich färbt, so versetzt man obigen, dasselbe darstellenden Verdunstungsrückstand in einem Probirröhrchen mit einem Tropfen Kupfervitriol- resp. Eisenchloridlösung und etwas concentrirter Kalilauge, kocht einige Minuten und filtrirt. Im Filtrate kann man nach dem Ansäuern mit Salzsäure durch Ferrocyankalium das Kupfer resp. das Eisen erkennen.

Basirend auf der Eigenschaft dieser zur Wachsverfälschung angewendeten Substanzen (das Paraffin ausgenommen), mit kochender concentrirter Lösung von kohlensaurem Natron entweder theilweise verseift zu werden, oder eine Emulsion zu bilden welche die Entstehung einer Wachsemulsion zum Theil bedingt, habe ich folgenden Gang zur Nachweisung aller hier besprochenen Substanzen für geeignet gefunden.

Man kocht ein nußgroßes Stück des fraglichen Wachses mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Natron fünf Minuten lang. **A**, es entsteht eine Emulsion, welche auch nach dem Erkalten bleibt: das Wachs ist mit Fichtenharz, Talg, Stearinsäure oder japanesischem Wachs verfälscht.

B, das Wachs schwimmt beim Erkalten vollständig als Fettschicht auf der Flüssigkeit, letztere hat sich nur etwas gelblich gefärbt: das Wachs ist rein oder kann mit Paraffin verfälscht seyn.

Bei **A** kocht man das fragliche Wachs mit mäßig concentrirter Kalilauge einige Minuten lang und setzt dann Kochsalz zu.

a) Es erfolgt eine ganz grobflockige Ausscheidung der gebildeten Seife: alle bei **A** verzeichneten Substanzen können vorhanden seyn, mit Ausnahme von japanesischem Wachs.

b) Ist japanesisches Wachs anwesend, so bildet die ausgeschiedene Seife ein äußerst feinkörniges Magma,[19] welche Erscheinung Jeden der einmal den Versuch mit japanesischem Wachs gemacht hat, gar nicht in Zweifel läßt. Zur völligen Sicherheit kann man noch das specifische Gewicht des fraglichen Wachses bestimmen.

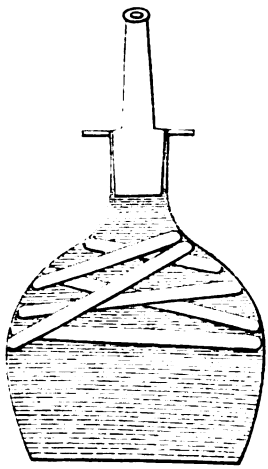
Dieses geschieht, wie ich mich bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes von einigen unverfälschten Wachssorten überzeugt habe, genügend genau mittelst des Pyknometers. Das Wachs wird einige Zeit im Schmelzen erhalten, um größere Luftblasen entweichen zu lassen, und dann in eine etwas erwärmte Kaliform gegossen; nach völligem Erkalten werden die Wachsstängelchen auf einer glasirten Porzellanplatte ausge-

---

[19] Dullo; Wagner's Jahresbericht für 1863, S. 670.

Digitized by Google

walkt, um namentlich die durch die Fugen der Form verursachten Erhabenheiten (welche Luftbläschen später als Anhaftungspunkte dienen könnten) auszugleichen. Das Pyknometer wird nun mit Wasser von 15° C. gefüllt und gewogen. Die früher gewogenen Wachsstängelchen von der richtigen Länge werden dann mit einem mit Wasser (von 15° C.) befeuchteten Pinsel gut bestrichen und in das mit Wasser gefüllte Pyknometer gebracht, wo man ihnen, da sie wegen ihres geringeren specifischen Gewichtes an die Oberfläche schwimmen und dadurch das Nachfüllen des Pyknometers verhindern würden, mit einem Glasstäbchen leicht eine passende Stellung geben kann, in welcher sie durch die Pyknometerwandungen an dem Aufsteigen verhindert werden, wie beistehende Figur zeigt. Das Bestreichen mit einem nassen Pinsel verhindert fast vollständig das Adhäriren von Luftblasen, welches sonst die Hauptursache der Ungenauigkeit bei dieser Art der Dichtebestimmung des Wachses ist. Wird die Dichte größer als 0,970 gefunden, so ist dadurch und durch die eigenthümliche Beschaffenheit der ausgesalzenen Seife das japanesische Wachs ganz sicher erkannt.



War die Seifenausscheidung grobflockig, so prüft man zunächst mit concentrirter Salpetersäure wie oben angegeben, auf Fichtenharz. Ist das Resultat negativ, so prüft man nach v. Fehling auf Stearinsäure, wobei man sich zur vollständig sicheren Unterscheidung größerer Mengen Talg von sehr geringen Mengen Stearinsäure der alkoholischen Bleizuckerlösung bedient. Ist keine Stearinsäure vorhanden, so überzeugt man sich von der Anwesenheit des Talges entweder nach dem empfindlichen Verfahren Gottlieb's durch Nachweisung der Oelsäure, oder aber durch die Nachweisung des Glycerins in der angegebenen Weise, wobei man jedoch, da der Talgzusatz selten 5 Proc. übersteigt, mindestens 25 Gramme zur Untersuchung verwenden muß.

Bei B bestimmt man das specifische Gewicht des fraglichen Wachses; ist dasselbe geringer als 0,960, so ist, da alle anderen Verfälschungssubstanzen schon ausgeschlossen sind, mit Sicherheit eine Verfälschung des Wachses mit Paraffin anzunehmen.

Dieses resultirt aus der Arbeit von Rudolph Wagner,[20] welcher außerdem gezeigt hat, daß man aus der Dichte einer solchen Wachs-

[20] Polytechn. Journal 1867, Bd. CLXXXV S. 72.

Digitized by Google

Paraffinmischung sogar Schlüsse auf deren quantitative Verhältnisse ziehen kann und aus Versuchen eine Tabelle für solche Mischungen aufgestellt hat.

Dieses von Wagner „hydrostatische Prüfungsmethode" benannte Verfahren ist aber einer noch größeren Genauigkeit fähig. Wie ich mich durch eine Reihe von Dichtebestimmungen solcher Mischungen überzeugte, differiren die Dichten von um 4 Proc. im Paraffingehalte abweichenden Mischungen um 4 — 5 Einheiten in der dritten Decimalstelle. Man kann daher aus der Dichte eines mit Paraffin verfälschten Wachses den Paraffingehalt bis auf 4 Proc. genau angeben. Ich bin mit Versuchen darüber, über die anderen bis jetzt angegebenen Paraffinbestimmungsmethoden, namentlich die von Liès-Bodart,[21] sowie über die quantitative Bestimmung der anderen hier besprochenen Substanzen, gegenwärtig beschäftigt.

XLVIII.

Beiträge zur Technologie der Gerbstoffe; von Prof. Dr. Rud. Wagner in Würzburg.

Im Eingange seiner Abhandlung in der „deutschen Industriezeitung" (1872, Nr. 10 und 11) weist der Verfasser darauf hin, daß es kaum ein zweites Capitel in der angewandten organischen Chemie gibt, in welchem eine solche Verwirrung herrscht, und eine solche Unzahl von Irrthümern und schiefen Anschauungen sich eingeschlichen hat, wie in dem Abschnitt von der Gerbsäure, und zählt sodann die Eigenschaften auf, welche diejenigen Stoffe, die man zu den Gerbsäuren zu rechnen pflegt, mit einander gemein haben.

Zu diesen Eigenschaften der Gerbsäuren gehört bekanntlich die, daß sie in einer wässerigen Leimlösung Niederschläge erzeugen. Diese Niederschläge verhalten sich in vieler Hinsicht verschieden; der mit gewissen Gerbstoffen, wie dem Tannin der Galläpfel, hervorgebrachte, mit Gerbstoff gesättigte Niederschlag hat große Neigung, sich zu zersetzen, während der mit einer Lösung der Gerbsäure der Eichenrinde und der Valonia erzeugte Niederschlag sich äußerst haltbar erweist. Obgleich die meisten Gerbsäuren, in wässeriger Lösung mit geschwelltem Corium längere Zeit

---

21 Polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXX S. 389.

Digitized by Google

in Berührung gelassen, sich auf die Bindegewebefasern niederschlagen und Leder bilden, so erzeugen doch nur diejenigen Gerbsäuren den Anforderungen der Technik entsprechendes, namentlich der Fäulniß in gehörigem Grade widerstehendes Leder, welche mit Leimlösung haltbare Niederschläge geben. Der Gerbstoff der Eichenrinde zeichnet sich, wie oben bemerkt, durch große Beständigkeit des Leimniederschlages und, wie bekannt, durch gerbende Eigenschaften dem Corium gegenüber aus. Ob das Gerbevermögen eines Gerbmateriales außer von der Menge der darin enthaltenen Gerbsäure auch noch von deren Moleculargewicht abhängig ist, wissen wir nicht. Es ist dieß indessen vor der Hand zu bezweifeln, da der Proceß der Ueberführung der Blöße in Leder im Wesentlichen ein auf physikalische Processe zurückzuführender ist. Nach der Meinung vieler Gerber ist nicht allein die Menge der Gerbsäure einer Rinde, sondern auch die Art des Gerbstoffes darin für die Qualität des herzustellenden Leders von Belang.

Als Prototypus aller Gerbsäuren gilt bekanntlich der Gerbstoff der Galläpfel, der unter dem Namen Tannin in der Materia medica, in der modernen Wein- und Bierpathologie, in der Schwarzfärberei und zum Erschweren der Seide, zur Fixirung einiger Theerfarben und des Alizarins in der Rothfärberei ꝛc. Verwendung findet, aber nie zur Lederbereitung dient, und zwar keineswegs allein wegen des hohen Preises der Galläpfel, sondern weil das Tannin im technologischen Sinn überhaupt kein Gerbstoff ist und wohl lederähnliche Producte, aber kein eigentliches Leder zu bilden vermag. Das Tannin ist bisher nur aus den Galläpfeln, sowohl denen der Eiche, als auch den von einigen Rhus-Arten abstammenden, dargestellt worden. Ob es in dem Sumach oder in anderen als Gerbmaterialien verwendeten Pflanzen sich findet, ist fraglich. So viel steht jedoch fest, daß mit dem Gallustannin identisches Tannin aus dem Sumach trotz vielfältiger Versuche und gegentheiliger Behauptungen bis auf den heutigen Tag noch niemals extrahirt worden ist.

Da der Werth der Gerbmaterialien nach dem Quantum der darin sich findenden Gerbsäure bemessen, und dabei als Maaßstab das Tannin der Galläpfel angelegt zu werden pflegt, so ist es selbstverständlich von Belang, die Constitution des Tannins und dessen Moleculargewicht genau zu kennen. Leider sind aber die Ansichten der Chemiker über diese sehr wichtigen Punkte, insbesondere über die Verwandlung des Tannins in Gallussäure, noch getheilt. Nach der einen Anschauungsweise tritt bei der Verwandlung des Tannins in Gallussäure aller Kohlenstoff des ersteren wieder in der letzteren auf, so daß die Gallussäurebildung nur

Digitized by Google

durch eine andere Gruppirung der Atome, vielleicht auch unter Mitwirkung der Wasserelemente vor sich geht; nach der anderen Ansicht findet eine Spaltung des Tannins in der Weise statt, daß neben der Gallussäure mindestens noch ein kohlenstoffhaltiger Körper sich bildet.

Der Verf. gibt in seiner Abhandlung eine Zusammenstellung der Hauptresultate der bisherigen Untersuchungen über die Umwandlung des Tannins in Gallussäure, hinsichtlich deren wir auf unsere Quelle verweisen. Faßt man diese Resultate zusammen, so ergibt sich daß es viele Arten von Tannin gibt, nämlich ein glycosefreies und ein glycosereiches, und eine Unzahl von Tanninen, die in Bezug auf ihren Zuckergehalt in der Mitte liegen zwischen den beiden genannten Endgliedern. Ob das Verhalten aller dieser Tannine, deren Moleculargewichte sich innerhalb der Zahlen 161 und 618 bewegen, gegen Leim, gegen Corium, gegen Chamäleon ein gleiches ist, wissen wir nicht, ebenso wenig, ob die Dichten der wässerigen Lösung dieser verschiedenen Tannine mit „Hammer's Tabelle" übereinstimmen oder nicht.

So lange man das Tannin nur als Collectivnamen gelten lassen kann für ein wechselndes Gemenge von Körpern, deren Natur zum Theil „total" unbekannt ist, so lange ist es „absolut" unzulässig, „chemisch reines Tannin," selbst von Trommsdorff bezogenes, als Ausgangspunkt einer Methode zur quantitativen Bestimmung des Gerbstoffgehaltes der Eichenrinde zu machen. Die nach einer solchen Methode erhaltenen Resultate haben für die Praxis mindestens einen sehr zweifelhaften Werth.

Von den Gerbmaterialien, welche für Gerbe- und Färbezwecke große Wichtigkeit haben, verdienen besondere Beachtung der Sumach, die Eichenrinde, die Valonia und die Bablahschoten.

Der Sumach oder Schmack ist bekanntlich ein getrocknetes und zu einem gröblichen Pulver zerriebenes Gemenge der Blätter, Blattstiele und Zweige verschiedener Rhus-Arten. Die im Handel vorkommenden Sumachsorten haben verschiedenen Ursprung, verschiedenes Gerbevermögen, und sind je nach dem Orte ihrer Zubereitung verschiedenen Verfälschungen ausgesetzt. Es dürfte daher eine kurze Auseinandersetzung der waarenkundlichen Theile des Sumachs hier um so mehr am Platz seyn, als die meisten Lehr- und Handbücher der technologischen Chemie, ja selbst die der Waarenkunde neuesten Datums, unvollständige und theilweise irrige Angaben über den Sumach enthalten, ferner die wenigen Chemiker, welche bisher den Sumach zum Object einer (meist höchst oberflächlichen) Untersuchung machten, den Sumach bona fide vom Kaufmann entlehnten, un-

Digitized by Google

bekümmert darum, ob die dargebotene pulverförmige Drogue in der That von dem Gerbersumach stammte oder vielleicht nur ein Gemenge von wahrem Sumach mit fremden adstringirenden Pflanzentheilen war.

Wie die internationalen Industrie-Ausstellungen in London (1862) und Paris (1868) gezeigt haben, finden in den verschiedenen Ländern folgende Pflanzen zur Herstellung des Sumachs Verwendung: **Rhus coriaria, Rhus cotinus, Rhus glabrum, Rhus canadense, Rhus typhinum, Rhus pentaphyllum, Arbutus uva ursi und Coriaria mystifolia.** Im europäischen und amerikanischen Handel kommen folgende Sumachsorten vor:

1. Sicilianischer Sumach (von **Rhus coriaria**) ist die geschätzteste Sumachsorte. Man unterscheidet Alcamo- oder Carini-Sumach, der als ein ziemlich feines, gut gesiebtes, von Holzstückchen völlig freies, grünlich-gelbes Pulver von angenehmem, an Thee erinnernden Geruch erscheint, von einer zweiten, mehr rostgelben Sorte, die schwächeren Geruch und geringeres Gerbevermögen besitzt. Ein großes Exportgeschäft für Sumach ist die Firma Gardner-Rose u. Comp. in Palermo, welche für den metrischen Centner des besten sicilianischen Sumachs 185 Frcs. verlangt.

2. Italienischer Sumach (ebenfalls von Rh. coriaria) aus Mittel-Italien, namentlich dem früheren Großherzogthume Toscana, ist ein schmutzig grünes Pulver, dessen Geruch dem des lohgaren Leders nicht unähnlich ist. Sein Gerbvermögen steht dem des sicilianischen Sumachs weit nach. Es wird behauptet, der italienische Sumach, welcher mit dem in Istrien und Krain gebauten wohl identisch ist, werde häufig mit Sondroblättern (Pistacia lentiscus?) vermischt.

3. Spanischer Sumach (von mehreren Rhus-Arten) kommt in drei Sorten vor: 1) als Malaga- oder Priego-Sumach, die beste Sorte, feines Pulver, von hellerer Farbe als der sicilianische Sumach, röthliche Holzstückchen und Späne und nicht selten Samen enthaltend, von starkem, theerähnlichem Geruch; 2) als Malina-Sumach und 3) als Valladolid-Sumach; diese beiden Sorten sind minder geschätzt, heller als der Malaga-Sumach und größere Mengen von weißlichen Holzspänen enthaltend. Der portugiesische oder Porto-Sumach kommt dem Malaga-Sumach sehr nahe, erscheint aber als gröberes, grünlich-gelbes Pulver, welches gröbere weiße Holzspäne und nicht selten größere Mengen von Sand beigemengt enthält.

4. Tyroler-Sumach, aus den Blättern und Blattstielen von **Rhus cotinus** bestehend, wird in Südtyrol, insbesondere im unteren Etschthal, in Istrien und Dalmatien, sowie in der Umgegend von Wien

Digitized by Google

gebaut. Die Blätter sind verkehrt eiförmig und nur zerbrochen, nicht gepulvert. Der Geruch erinnert an Eichenrinde. Diese Sumachsorte, sowie der sicilianische und italienische, wird häufig mit Feigenblättern verfälscht, auch mit den Blättern der Flöhalart.

5. Französischer Sumach (von Coriaria mystifolia.) Man unterscheidet folgende vier Sorten:

a) Fauvis (Departement du Var, Umgegend von Brignolles); er gleicht dem sicilianischen Sumach, ist jedoch heller, sein Geschmack ist gewürzhafter, und außerdem ist er weniger leicht zu conserviren;

b) Donzère (von den Ufern der Rhone, zu Donzère und Montélimart gewonnen); grobes, körniges, aber gleichförmiges Pulver von dunkelgrüner Farbe und entschiedenem Ledergeruch, sehr beliebte Sorte;

c) Redoul oder Redon (aus dem südlichen Frankreich, namentlich von den Ufern des Lot, des Tarn und der Garonne); feines, trockenes, graugrünes Pulver von heuähnlichem Geruch, wenig geschätzte Sorte;

d) Pudis (aus dem südlichen Frankreich); feines oder wenig zusammenhaftendes Pulver von hellgelblich-grüner Farbe, die geringste der französischen Sumachsorten.

An die vorstehenden Sorten von französischem Sumach schließt sich der von den Arabern in Algerien zum Maroquingerben angewendete Tezera-Sumach von Rhus pentaphyllum an.

6. Amerikanischer Sumach (von Rhus glabrum, Rh. canadense und Rh. typhinum herrührend); er wird neuerdings in den Vereinigten Staaten in großer Menge producirt.

7. Schwedischer Sumach. In Delekarlien stellt man Sumach aus den Blättern der Bärentraube (Arbutus uva ursi) her, einer Pflanze die schon von Hermbstädt neben den Blättern und Blattstielen des Preißelbeerstrauches (Vaccinium Vitis idaea) als Surrogat des Sumachs in der Gerberei und Färberei empfohlen wurde.

Wenn man von einigen kurzen Notizen über den Sumach und den in ihm enthaltenen Gerbstoff von Bartholdi und Morin absieht, so war J. Stenhouse[23] vor fast dreißig Jahren der Erste, welcher sich ausführlicher mit dem Sumach befaßte. Er fand, daß in dem Sumach (die Sorte des untersuchten Sumachs ist nicht näher bezeichnet) neben Gallussäure sich ein Gerbstoff vorfinde, der beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure Gallussäure gebe. Er schloß daraus, daß der Sumachgerbstoff dem Tannin ähnlich sey. Versuche, Tannin aus dem Sumach darzustellen, sind von Stenhouse nicht gemacht worden.

[23] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. XLV S. 8.

Digitized by Google

Bei einer Arbeit über die quantitative Bestimmung der Gerbsäure, welche der Verfasser vor sechs Jahren publicirte, war er veranlaßt, Sumach auf Tannin zu prüfen. Er bediente sich hierzu und zu den späteren Versuchen einer von ihm selbst bereiteten Sumachsorte von Rhus coriaria, welches in dem botanischen Garten zu Würzburg cultivirt worden war. Seine Assistenten Pfeifer und W. Schenk fanden, wie Stenhouse, Gallussäure und neben dieser in namhafter Menge eine Gerbsäure — der Verfasser nennt sie „Sumachgerbstoff", — die bei der trockenen Destillation neben Krystallen von Oxyphensäure eine braune Flüssigkeit lieferte, welche mit Eisensalzen zwar eine schwarzblaue Färbung, aber beim Abdampfen keine Pyrogallussäure gab. Beim Kochen der aus der Cinchonin-Verbindung abgeschiedenen Gerbsäure mit verdünnter Schwefelsäure erhielt man zweifelhafte braune Körper (Phlobaphene?), welche bei der trockenen Destillation keine Pyrogallussäure, sondern Oxyphensäure gaben. Alle Versuche, die später angestellt wurden, aus dem Sumach des Rhus coriaria Tannin darzustellen, blieben erfolglos.

Daß man, wie Stenhouse sagt, und wie seine Nachbeter wiederholen, den Sumach als „Ersatzmittel für Galläpfel" in der Türkischrothfärberei anwende, ist nicht wörtlich zu nehmen. Niemals wird der den präparativen Operationen (Reinigen und Oelen) unterworfene Baumwollstoff behufs des Gallirens mit Sumach allein, sondern stets mit einem Gemisch von Sumach und Galläpfeln behandelt. Um allen Anforderungen entsprechendes Türkischroth darzustellen, genügt nach der Ansicht der Rothfärber das Tannin der Galläpfel allein nicht, sondern es ist hierzu der Gerbstoff des Sumachs unentbehrlich; es kann jedoch letzterer durch den der Myrobalanen und der Divi-divi ersetzt werden. Bei der mangelhaften Kenntniß der übrigen Sumachbestandtheile muß indessen bis auf Weiteres zugegeben werden, daß neben der Gerbsäure auch andere Bestandtheile des Sumachs den Proceß des Fixirens der Krapfarbstoffe auf der Baumwollfaser zu unterstützen vermögen. (Polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 808.)

Digitized by Google

XLIX.

Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium des Carolinum zu Braunschweig.

Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei; von A. Reimer.

Die rasche Entwickelung der Chemie in der Neuzeit hat auf die Industriezweige, deren Processe wesentlich auf chemische Gesetze zurückgeführt werden, einen ungemein günstigen Einfluß ausgeübt. Die früher traditionell sich fortpflanzenden Methoden, welche sich nur langsam auf empirischem Wege weiter entwickelten, sind einer rationelleren Behandlung der Rohstoffe gewichen, welche die neuen Entdeckungen der Wissenschaft rasch auf die Praxis überzutragen und zur Vervollkommnung derselben anzuwenden bestrebt ist.

In dieser Beziehung hat sich namentlich die Färberei ausgezeichnet; man hat nicht nur die Entdeckung neuer Farbstoffe rasch für die Praxis nutzbar zu machen gewußt, auch die praktischen Manipulationen welche der wissenschaftlichen Erkenntniß weit voraus geeilt waren und sich durch die Erfahrung auf eine bewundernswürdige Höhe emporgeschwungen hatten, sind nach den verschiedensten Richtungen hin erklärt und auf diese Weise deren Weiterentwickelung Vorschub geleistet worden. Die Einwirkung der Farbstoffe und deren Befestigung auf die Faser sind Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen, auf Grund deren mehrere Theorien aufgestellt worden sind.

Die Gerberei hatte sich bis in die neuere Zeit einer ähnlichen Aufmerksamkeit nicht zu erfreuen, die Praxis hatte sich allerdings, aber nur auf empirische Weise ausgebildet, die Wissenschaft hatte auf die Weiterentwickelung wenig oder keinen Einfluß ausgeübt. Zwar wurden die Untersuchungen der Gerbmaterialien auf ihren Gerbstoffgehalt mit wesentlichen Verbesserungen bedacht und es entstanden neue Methoden, die uns gegenwärtig gestatten, den Gerbstoffgehalt mit ziemlicher Schärfe bestimmen zu können, aber die Einwirkung der Gerbmaterialien auf die Haut selbst und die Veränderungen welche dieselbe dadurch erleidet, wurden minder berücksichtigt. Die jüngste Zeit erst hat diese Lücke ausgefüllt und letztere Fragen auch in den Bereich der Forschung gezogen. Im Folgenden gebe ich eine kurze Uebersicht der Resultate, welche die bisherigen Untersuchungen geliefert haben, soweit sie die Zwecke dieser Abhandlung berühren.

Digitized by Google

Fr. Knapp gibt in seiner Brochüre „Natur und Wesen der Gerberei und des Leders“ [24] die erste wissenschaftliche Erklärung des Begriffes Leder und der bei seiner Bildung thätigen Processe. Er begründet seine Definitionen durch ausgedehnte Experimente und tritt hauptsächlich der verbreiteten Ansicht entgegen, daß Leder eine chemische Verbindung von Gerbstoff mit Haut sey. Dieß ist nach ihm nicht der Fall, denn

andere leimgebende Stoffe geben bei gleicher Behandlung kein Leder.

Die Verschiedenheit der chemischen Natur der Gerbmittel, welche alle die gleiche Wirkung auf Haut hervorbringen, spricht dagegen.

Gehen organische Körper mit einer bestimmten histologischen Form eine chemische Verbindung ein, so verschwindet in der Regel die Structur, beim Leder hingegen tritt sie um so deutlicher hervor.

Das auf die Haut fixirte Gerbmittel verhält sich wie chemisch frei, sein Verhalten gegen andere Körper ist dasselbe geblieben, auch geht die Verbindung mit der Faser nicht nach stöchiometrischen Verhältnissen vor sich.

Beim Kochen von Leder mit Wasser findet eine Umwandlung der Hautfaser in Leim statt, ohne Freiwerden der Gerbsäure, es entsteht vielmehr die charakteristische Verbindung von Gerbsäure mit Leim.

Weißgare Leder verlieren schon beim Auswaschen mit Wasser den größten Theil des Thonerdesalzes wieder, und sind dann nicht verschieden von roher Haut.

Diese Thatsachen sprechen gegen die Ansicht, daß Leder eine chemische Verbindung von Haut mit Gerbstoff ist.

Quantitative Versuche welche Knapp anstellte, ergaben folgende Aufnahmen von gerbenden Stoffen, in Procenten der Haut:

Alaun 8½ Proc.,
schwefelsaure Thonerde 27,9 Proc.,
Chloraluminium 27,3 Proc.,
essigsaure Thonerde 23,3 Proc.,
Eisenchlorid 7¾ Proc.,
Stearinsäure a) 1 Proc., b) ⅓ Proc.,
Oelsäure 1 Proc.,
Thran und Colophonium je ½ Proc.,
Pikrinsäure in wässeriger Lösung 22¾, in weingeistiger Lösung 8½ Proc.

Die Aufnahme der Gerbmittel ist abhängig von der Concentration der Lösung und der Natur des Lösungsmittels; kann unter Umständen

[24] München 1858, bei J. G. Cotta; auch im polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 305 und 378.

Digitized by Google

wie bei den Fetten eine Gerbung stattfinden ohne alle fixirende Einwirkung der Haut auf das Gerbmittel, lediglich durch den Antheil der Lösung welcher mechanisch in den Poren der Haut zurückbleibt und daselbst eintrocknet.

Im weiteren Verlauf der Abhandlung definirt Knapp Leder im wissenschaftlichen Begriff als Haut in welcher durch irgend ein Mittel das Zusammenkleben der Fasern beim Trocknen verhindert worden ist.

Die rohe Haut bildet nach dem Trocknen eine steife hornartige Masse, eine Folge des Aneinanderklebens der einzelnen Fasern. Die Gerbung hat den Zweck, dieses Aneinanderkleben zu verhindern, indem die Gerbmittel in die Poren der Haut eindringen und die einzelnen Fasern umhüllen. Bei einzelnen Gerbmitteln (Lohe) ist das Leder nach dem Trocknen sogleich offen und geschmeidig, bei anderen (Alaun) muß dieser Zustand erst durch Ziehen und Dehnen (Stollen) hervorgebracht werden. Die Kraft der Haut, Substanzen zu fixiren, beruht wie bei den Geweben überhaupt, auf der Vergrößerung der Oberfläche durch die faserige Structur. Die Gerberei ist somit nur ein specieller Fall des Processes der Färberei und die Verschiedenheit der Kraft, mit welcher bei der Loh- und Weißgerberei der Gerbstoff von der Haut zurückgehalten wird, ist vergleichbar mit den ächten und unächten Farben der Färberei. Ein Leder ohne allen Gerbstoff läßt sich darstellen durch Verdrängen des Wassers aus den Poren der Haut durch Alkohol und Aether. Es hat das Aussehen und die Eigenschaften weißgarer Leder und diese Umwandlung schließt es vollkommen aus, das Leder als das Ergebniß einer chemischen Verbindung zu betrachten.

Im Anfange gibt Fr. Knapp, veranlaßt durch die Erfahrung in der Färberei, daß die Stoffe sich am dauerhaftesten auf die Zeuge befestigen, wenn sie unmittelbar auf der Faser selbst niedergeschlagen werden, die Vorschrift zur Gerbung mit unlöslichen Seifen.

Eine mikroskopisch-chemische Untersuchung über die Structur des Bindegewebes lieferte A. Rollet i. J. 1858.[25]

Derselbe zeigte, daß Kalk- und Barytwasser eine eigenthümliche Wirkung auf das Bindegewebe ausüben. Beide verändern die morphologische Beschaffenheit desselben nicht, sondern zerlegen nur die Bindegewebsmassen in ihre einzelnen Formelemente, fasern sie auf und gestatten die Isolirung der einzelnen Fäserchen. Gleichzeitig lösen sie eine geringe Menge eines Eiweißkörpers auf, dessen Vorhandenseyn das Zusammenkleben der einzelnen Fasern bewirkt. Beim Neutralisiren wird derselbe ausgeschieden. Das

[25] Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. XXX S. 37.

Digitized by Google

Barytwasser wirkt energischer und in kürzerer Zeit als Kalkwasser, die Wirkung gilt sowohl für das Bindegewebe der Sehnen wie der Haut. Rollet vermuthet, daß auch verdünnte Säuren diese Wirkung ausüben; da sie aber eine starke Aufquellung verursachen und dadurch die mikroskopischen Merkmale verwischen, so eignen sie sich weniger wie Kalk- und Barytwasser zur Verwendung. Er fand weiter, daß sich beim Rindercorium durch diese Flüssigkeiten zunächst aus den Faserbündeln Fasern von bedeutenderem Durchmesser abzweigen welche keine Anzeichen an sich tragen, daß sie noch weiter spaltbar sind; nach längerer Einwirkung spalten sie sich jedoch weiter in der Richtung ihrer Längenachse und zerfallen in ihre Formelemente. Am geeignetsten zur Untersuchung ist fertiges Leder, welches alle Verhältnisse des frischen Bindegewebes auf die deutlichste Weise zeigt; die vorhergehenden Operationen haben nur zu einer Isolirung der einzelnen Formelemente geführt. Ein Lederdurchschnitt zeigt hauptsächlich zwei Schichten, welche sich von einander unterscheiden. Die innere stärkere Schicht, das Hauptlager der Lederhaut, besteht aus verschiedenen dicken Bündeln der oben beschriebenen Fasern, vielfach durchflochten. Verfolgt man ein solches Bündel nach der Oberfläche des Corium zu, so nimmt man wahr, daß es sich dann auflöst, in jene Formelemente zerfährt, deren Isolirung durch längere Einwirkung von Kalk- und Barytwasser gestattet wird. Das Bindegewebslager der menschlichen Lederhaut verhält sich genau so wie das des Rindes.

Verdünnte Säuren verwandeln das Bindegewebe in eine zähe und klebrige Masse, ebenso die Lösungen der reinen Alkalien. Längere Einwirkung verwandelt es in eine scheinbar structurlose Masse, beim Neutralisiren tritt jedoch die frühere Structur wieder zu Tage.

Behandelt man Bindegewebe mit sehr verdünnter Säure, wäscht mit Wasser aus und setzt sehr vorsichtig Ammoniak zu, zur Neutralisation noch vorhandener Säure, so nimmt man wahr, daß durch Schütteln der Flüssigkeit derselbe fadige Filz entsteht welcher durch längere Einwirkung von Kalkwasser hervorgebracht wurde.

Im Jahr 1866 veröffentlichte Fr. Knapp eine zweite Untersuchung über das Wesen der Weißgerberei.[26] Er erörterte darin die Wirkungsweise welche der Nahrung im Ganzen und Einzelnen zukommt.

Der Zusatz von Kochsalz zum Alaun hat nicht den Zweck, Chloraluminium zu bilden, denn es findet keine Umsetzung statt; dasselbe bewirkt vielmehr einen gesteigerten endosmotischen Austausch der Flüssigkeiten und führt den Alaun mit größerer Schnelligkeit zu den Fasern hinüber.

[26] Polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 311.

Digitized by Google

Das Eigelb ist wirksam durch seinen Eiweiß- und Oelgehalt. Eiweiß wird von Alaun gefällt und der voluminöse Niederschlag von der Haut gern aufgenommen. Ebenso nimmt die Haut Fette auf. Der Vortheil des Eigelbes beruht aber wesentlich darin, daß sich das Fett in demselben im Zustande der feinsten Vertheilung befindet. Es kommt ihm kein besonderer Vorzug vor anderen Oelen zu; wenn man nur diese auf kunstgerechte Weise in eine Emulsion umwandelt, so wirken sie ebenso. Die verschiedensten Oele, im Zustande einer Emulsion angewandt, geben stets das gleiche Resultat. Die mangelhaften Resultate welche die Praxis bisher damit erzielt hat, sind nur der wenig sachverständigen Behandlung derselben zuzuschreiben.

Das Mehl bewirkt ebenso sehr das Aufgehen des Leders wie es für den Zug Bedingung ist. Eingehende Untersuchungen ergaben, daß es nur die Kleberbestandtheile sind, welche von der Haut aufgenommen werden; die Stärke wird nicht fixirt, deren Gegenwart ist aber trotzdem ein Vortheil, da sie die flockige Beschaffenheit des Niederschlages und dessen feine Zertheilung begünstigt und diesen dadurch für die Haut leichter aufnahmefähig macht. Andere Proteinkörper, z. B. Casein, werden mit derselben Begierde und Leichtigkeit aufgenommen und das Resultat ist ein gleich günstiges. Die Wirkungsweise der Bestandtheile des Mehles wird durch einen vergleichenden Versuch in das rechte Licht gestellt. Eisen- und Thonerdeseife, erhalten durch Ausfällen von Eisenchlorid- und Alaunlösung, wird unter Zusatz von Kochsalz mit Haut zusammengeknetet. Der Niederschlag wird langsam und schlecht von der Haut aufgenommen, ballt sich zusammen und verliert seine Hauptbedingung zur Aufnahme, die lockere Beschaffenheit. Rührt man jedoch die Seifenlösung vor dem Ausfällen mit fein geschlämmtem Thon an, so geht die Aufnahme ungleich rascher und schneller vor sich und der Niederschlag behält seine flockige Beschaffenheit. Damit ist die Wirkung der Stärke erklärt, sie schützt die Kleberbestandtheile vor dem Zusammengehen und entspricht dem Thonzusatze bei letzterem Versuche.

Nach diesen Versuchen macht Fr. Knapp folgende Schlüsse über die Wirkung der Nahrung im Ganzen: Der Alaun wirkt als solcher, ohne Umsetzung mit Kochsalz, er bereitet die Haut zur Aufnahme der übrigen Stoffe vor, das Kochsalz beschleunigt seine Aufnahme. Die gar machenden Mittel sind die Kleberbestandtheile mit Thonerde verbunden und das Fett. Diese bewirken das Aufgehen und die satte Beschaffenheit der Haut. Erhöhte Temperatur ist dabei nicht nothwendig.

Am Ende weist Knapp nach, daß die Mürbheit mancher Leder von einem Rückhalt an Kalk herrührt; derselbe setzt sich mit Alaun zu Gyps

Digitized by Google

um und inkrustirt die Faser. Jeder spröde krystallinische Körper hat dieselbe Wirkung. Der Kalk kann unschädlich gemacht werden durch Bildung von Kalkseife oder von amorphem phosphorsaurem Kalk.

Eine neuere Untersuchung über die Zusammensetzung der Haut und die Veränderung derselben beim Gerben mit Lohe rührt von A. Müntz[27] her.

Derselbe untersuchte die Haut (Rindshaut von mittlerer Stärke) nach dem Reinigen und Enthaaren, nach dem Aufenthalt in saurer Gerbbrühe und nach vollendeter Gerbung, und beschreibt ausführlich die einzelnen Operationen.

Die rohe Haut fand er zusammengesetzt aus:

C	51,43	Proc.
H	6,64	„
N	18,16	„
O	23,06	„
Asche	0,71	„

Nach dem Aufenthalt in der sauren Brühe während fünf Wochen hatten 86,52 Grm. Haut 16,25 Grm. Gerbstoff aufgenommen. Die Zusammensetzung dieses Productes war:

C	52,10	Proc.
H	6,30	„
N	15,31	„
O	25,99	„
Asche	0,30	„

Auf Grund der Analyse der Haut berechnet er die Menge der einzelnen Bestandtheile in dem Gewichte der angewandten Haut; mit Berücksichtigung der Gewichtszunahme und der Analyse des Leders findet er die Menge der einzelnen Bestandtheile in dem Leder. Die Differenz gibt ihm die Zusammensetzung der aufgenommenen Gerbsubstanz, welche auf Procente gebracht folgendes Resultat ergibt:

C	54,72	Proc.
H	4,42	„
O	40,87	„

Bei der vollendeten Gerbung, nachdem die Haut fünf Wochen in der sauren Brühe und eilf Monate in den Gruben gewesen war, fand er auf 31,37 Grm. Haut 26,01 Zunahme und die Zusammensetzung des Leders war:

C	52,68	Proc.
H	5,65	„
N	9,07	„
O	31,67	„
Asche	0,93	„

[27] Annales de Chimie et de Physique, Juli 1870, S. 309; im Auszug im polytechn. Journal Bd. CXCV S. 466.

Digitized by Google

In derselben Weise wie vorher die Zusammensetzung der Gerbsubstanz berechnet, ergab sich:

C 53,80 Proc.
H 4,42 „
O 4,87 „

Außerdem ergab sich auf 100 Leder 0,86 Stickstoff weniger, als in der angewandten Haut. Müntz zieht deßhalb dafür 4,73 Grm. Haut ab, die sich nach seiner Ansicht während der Gerbung zersetzt haben und findet jetzt die Zusammensetzung der fixirten Substanz wieder:

C 54,72 Proc.
H 4,41 „
O 40,87 „

Er schließt daraus, daß Haut eine andere Substanz aufnimmt als Tannin, weil die Zusammensetzung beider verschieden sey. Um zu sehen, ob Haut und Leim gleiche Mengen Gerbstoff aufnehmen, fällte er letzteren mit Tannin und fand eine Aufnahme von 76,11 Procent des Leimes.

Völlig trockene Haut besteht nach ihm in 100 Theilen aus:

3,086 Zellgewebe, durch kochendes Wasser nicht angreifbar,
1,058 Fett,
0,467 Mineralsubstanz,
95,395 leimgebender Substanz.

Das Zellgewebe löste sich in Kupferoxydammoniak und enthielt circa 15 Proc. Stickstoff.

Müntz gibt weiter Aschenanalysen der Haut in den erwähnten drei Phasen der Behandlung und findet, daß durch Einwirkung der Brühe eine Verminderung der Mineralsubstanzen eintritt, dieselben aber bis zur vollendeten Gerbung wieder aufgenommen werden. Nach ihm erleidet Tannin in den Gruben Zersetzung und gibt Milchsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Gallussäure, Kohlensäure; ebenso vermuthet er Spuren von Propionsäure und schreibt dieser den sauren Geruch der Gerbereien zu.

Eine Monographie der Gerberei von Lietzmann[28] ist noch zu erwähnen.

Dieselbe ist eine Vervollständigung einer früheren Arbeit desselben Verfassers (Erfahrungen auf dem Gebiete der Gerberei).[29]

Derselbe beschreibt sämmtliche Zweige der Gerberei und classificirt die Leder nach ihrer Behandlungsweise.

---

[28] Lietzmann: die Herstellung der Leder in ihren chemischen und physikalischen Vorgängen. Berlin 1870

[29] Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1862.

Digitized by Google

Ich beschränke mich darauf, diese Classification wiederzugeben:

In der Lohgerberei werden bei Sohlleder die Eiweißkörper der Haut und die gelöste leimgebende Substanz chemisch umgewandelt durch tannin- und proteinhaltige Vegetabilien.

Bei Oberleder findet eine Umwandlung der Eiweißkörper mit Einschluß der Möglichkeit einer gleichen Einwirkung auf die leimgebende Substanz statt.

In der Weißgerberei findet nur eine chemische Umwandlung der Eiweißkörper durch Mineralsubstanzen statt, die leimgebende Substanz bleibt unverändert.

Die Sämischgerberei ist ein rein physikalischer Färbeproceß; die allein übrig gebliebenen indifferenten Gebilde grober Faserstränge und Zellwandungen der eigentlichen Lederhaut werden mit chemischen Umsetzungsproducten animalischen Fettes mechanisch überzogen.

Die Bereitung von Fettgarleder ist theils auf chemische, theils auf physikalische Processe zurückzuführen, theils Gerbe-, theils Färbeproceß; die Eiweißkörper allein werden chemisch umgewandelt, die leimgebende Substanz bleibt unverändert und die groben Faserstränge der eigentlichen Lederhaut werden mechanisch überzogen durch animalische und vegetabilische Fette.

Faßt man diese Untersuchungen zusammen, so ergeben sich noch verschiedene Punkte, deren Beantwortung noch offen oder noch nicht genügend ist. Die Wirkung des Alaunes und Kochsalzes, namentlich aber die Frage, findet unter Umständen eine Zerlegung des einen oder anderen dieser Salze statt, ist noch nicht genügend aufgeklärt. Die Zwischenlagerungen des Bindegewebes faßt man allgemein als Eiweißkörper auf, ohne Kenntniß ihrer Zusammensetzung und näheren Eigenschaften, die reine Bindegewebsfaser kennt man weder bezüglich der Zusammensetzung noch chemischen Veränderung.

Folgende Untersuchung ist zu dem Zwecke unternommen, nähere Aufklärung darüber zu bringen. Ich ging dabei von der Idee aus, die Haut womöglich in ihren einzelnen Bestandtheilen kennen zu lernen, die für die Gerbung wichtigen zu isoliren und deren Zusammensetzung und Eigenschaften im Allgemeinen festzustellen, insbesondere auch mit Rücksicht auf die einzelnen Gerbeoperationen.

Folgende Punkte waren dabei näher in's Auge zu fassen:

die Haut für sich, ihre Bestandtheile im Allgemeinen;

der Stoff, welcher das Zusammenkleben der einzelnen Hautfasern bewirkt;

die reine Bindegewebsfaser;

Digitized by Google

Haut und Waſſer;
Haut bei Behandlung mit Kalk;
Haut und verdünnte Säuren;
Einwirkung verſchiedener Gerbſtoffe auf Haut im Ganzen;
Antheil der einzelnen Hautbeſtandtheile an der Gerbung;
Folgerungen aus dem Ganzen.

Die Haut.

Die thieriſche Haut iſt ein zuſammengeſetztes Organ und beſteht aus mehreren Schichten, welche ſich ſowohl anatomiſch wie chemiſch verſchieden verhalten. Sie beſteht aus der Oberhaut, der eigentlichen Lederhaut oder Corium und dem Unterhautzellgewebe. Die Oberhaut zerfällt in die Hornſchichte, ein an dem Lebensproceß nicht mehr theilnehmendes Gebilde welches nur die Berührung mit der Außenwelt vermittelt, und in das Malpighi'ſche Netz, einer mit Flüſſigkeit gefüllten und aus kernhaltigen Zellen beſtehenden Schichte, die bei dem Lebensproceß thätig iſt und bei der gereinigten Haut die Narbe bildet. Die Epidermis iſt Sitz der Haare; dieſelben ragen allerdings ſcheinbar in das Corium hinein, aber nur mittelbar mit einer ſich bis dahin ziehenden Einſtülpung der Oberhaut.

Das Corium oder die eigentliche Lederhaut iſt bei weitem dicker als die übrigen Hautſchichten, es iſt der eigentliche Repräſentant des Ganzen und die Geſchmeidigkeit und Biegſamkeit, nebſt Feſtigkeit, überhaupt die hauptſächlich zu Tage tretenden Eigenſchaften der Haut an ſich, rühren von ihm her. Es zerfällt in die der Oberhaut zunächſt liegende intermediäre Schichte und in die eigentliche Lederhaut. Beide beſtehen hauptſächlich aus Bindegewebsfaſern mit elaſtiſchen Faſern durchzogen und ſind die Bindegewebsfaſern in der eigentlichen Lederhaut zu Bündeln vereinigt, die ſich in den verſchiedenſten Richtungen kreuzen und im Allgemeinen mit der Oberfläche des Corium parallel laufen. Beim Austritt der Faſerbündel in die der Epidermis zugekehrte Grenzſchichte zerfahren jene Faſerbündel in ihre Elemente, durchflechten ſich in verſchiedener Weiſe und bringen ſo die dichte eigenthümliche Beſchaffenheit jener Grenzſchichte zu Stande.

Das Unterhautzellgewebe beſteht aus formloſem Bindegewebe, es nimmt keinen Theil an dem Gerbeproceß, ſondern wird vorher abgeſtoßen.

Der Hauptbeſtandtheil der thieriſchen Haut ſind die Bindegewebsfaſern; außerdem enthält dieſelbe die Zellen der Oberhaut, Spiral- und elaſtiſche Faſern, Einlagerungen von Fettzellen und ein Albuminoid, welches das Zuſammenkleben der Faſern verurſacht und das man als

Digitized by Google

identisch mit Eichwald's Mucin erklärt hat, ferner geringe Mengen Eiweißkörper und Aschenbestandtheile.

Beim Kochen mit Wasser geht das Bindegewebe in Leim über, die übrigen Hauptbestandtheile haben keinen Theil an der Leimbildung. Müntz fand, wie oben angegeben, über 95 Proc. Leim aus der angewandten Trockensubstanz der Haut[30] und würde dieß ungefähr dieselbe Menge Bindegewebe repräsentiren, da, wie man annimmt, bei der Leimbildung nur eine moleculare Umsetzung und keine weitere chemische Veränderung vor sich geht.

Die Operationen der Gerberei behandeln nicht die Haut im weiteren Sinne, sondern die von den Haaren und dem Unterhautgewebe, sowie anhängenden Blut- und Fleischtheilen befreite sogenannte „Blöße". Dieses Product ist es auch, welches im weiteren Verlaufe dieser Abhandlung unter „Haut" verstanden wird. Ich benutzte meist Kalbhaut, die durch Behandlung im Kalkäscher enthaart worden war, nur in einzelnen Fällen wurde durch Schwitzen enthaarte Haut verwandt und ist dieß speciell dabei bemerkt.

Das Product, welches ich vom Gerber als Blöße bekam, also bereits frei von Haaren und Unterhautgewebe sowie gröberen Verunreinigungen, war für die späteren Zwecke, wo es sich darum handelte, Haut im chemischen Sinne rein zu haben, nicht verwendbar. Ich unterwarf es einer nochmaligen Reinigung und verfuhr dabei in folgender Weise: Zunächst wurde die Blöße nochmals mit einem stumpfen Messer sorgfältig ausgestrichen und dadurch eine weißliche Brühe entfernt, welche hauptsächlich Fett und Kalk, zum Theil wohl als Kalkseife, enthielt. Dann wurde sie circa einen halben Tag lang einem constantem Strome fließenden Wassers ausgesetzt, unter öfterem Durchwalken, wieder ausgestrichen und diese Operation je nach Bedürfniß noch einige Male wiederholt. Die zuletzt durch Ausstreichen entfernte Flüssigkeit ist fast hell und enthält nur noch geringe Mengen Bindegewebe, welches sich mechanisch mit abstößt. Jetzt wurde die Haut, welche durch die letzten Operationen ein blendend weißes Aussehen erhalten hatte, in einzelne Stücke geschnitten und mittelst Metalldraht in hohe Glascylinder gehangen, welche mit destillirtem Wasser gefüllt waren. Es wurde dabei besonders darauf geachtet, daß in jedem einzelnen Cylinder die Haut möglichst lose hing und, allerdings vollständig vom Wasser bedeckt, eine ziemlich hohe Wasserschichte unter sich hatte. Auf diese Weise wurden die noch vorhandenen

[30] Diese Zahl ist jedenfalls etwas zu hoch gegriffen; Müntz berücksichtigt nur noch Zellsubstanz, Fett und Asche, da aber die Haut auch noch einen eiweißähnlichen Körper enthält und dieser, wie später erläutert wird, beim Kochen nicht coagulirt, also mit in den Leim übergeht, so nimmt er diesen fälschlich mit als Leim an.

Digitized by Google

Verunreinigungen rasch und vollständig entfernt; das destillirte Wasser trübt sich etwas, bleibt jedoch nach 2—3maliger Erneuerung vollständig klar und die Haut kann dann als rein angesehen werden. Alle später zur Verwendung kommende Haut ist auf diese Weise gereinigt.

Es wurde zunächst daraus dargestellt:

Der Stoff, welcher das Zusammenkleben der Fasern bewirkt.

Rollet bemerkt in seiner oben citirten Abhandlung, daß er durch Baryt- und Kalkwasser aus der menschlichen und Rindshaut einen Körper auszog, der beim Neutralisiren dieser Flüssigkeiten als weißer flockiger Niederschlag erhalten wurde. Eine spätere Abhandlung dieses Forschers[31] hatte den Zweck, diese Einlagerungen näher zu studiren und benutzte er als Darstellungsmaterial Pferdesehnen. Diese wurden in Wasser gewaschen und geknetet bis Ferrocyankalium keinen Niederschlag mehr gab, und darauf einige Tage mit Kalkwasser digerirt. Der durch Neutralisiren mit verdünnter Essigsäure daraus gewonnene Körper war in verdünnter Essigsäure ebenso in verdünnter Salz- und Salpetersäure unlöslich, löslich in concentrirter Salz- und Salpetersäure. Die Substanz war aschenfrei, unlöslich in Wasser, Weingeist und Aether, verbrannte mit dem bekannten Geruche stickstoffhaltiger Körper und die saure Lösung wurde durch Ferrocyankalium nicht gefällt. In concentrirter Essigsäure wurde sie nur feiner vertheilt nicht gelöst, dagegen war sie leichtlöslich in Kali- und Natronlauge, Baryt- und Kalkwasser. Die Lösung in Kalilauge reagirte neutral, Weingeist erzeugte darin eine in Wasser wieder lösliche Fällung, Sublimatlösung keine Veränderung und Gerbsäure geringe Trübung. Eichwald[32] erklärte dieselbe identisch mit dem von ihm aus Weinbergschnecken und Geweben höher organisirten Thiere dargestellten Mucin.

Um zu constatiren, ob in der thierischen Haut derselbe Körper vorhanden sey, wählte ich denselben Weg den Rollet einschlug, das Extrahiren mit Kalkwasser.

Die auf obige Weise gereinigte Haut wurde noch so lange mit kaltem destillirtem Wasser unter öfterer Erneuerung desselben geknetet, bis Ferrocyankalium keinen Niederschlag mehr hervorbrachte, und hierauf, nachdem sie durch Auspressen möglichst von der Flüssigkeit befreit worden war, in mit Glasstöpseln verschlossenen Cylindern 6—8 Tage mit Kalkwasser von gewöhnlicher Stärke digerirt. Die Extraction kann durch

---

[31] A. Rollet: über die Eiweißkörper des Bindegewebes. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. XXXIX S. 308.

[32] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXIV S. 177.

Digitized by Google

öfteres Umschütteln und sehr gelinde Temperaturerhöhung (bis Handwärme) beschleunigt werden, und nach der angegebenen Zeit kann man durch Neutralisiren der Flüssigkeit, dem Volumen nach eine ziemliche Quantität Substanz erhalten. Das Sammeln des Niederschlages hat indeß seine Schwierigkeiten; derselbe ist äußerst voluminös und setzt sich schlecht ab. Bringt man gleich anfangs Theile des Niederschlages mit auf das Filter, so werden die Poren desselben sehr leicht verstopft, das Filtriren wird dann äußerst zeitraubend und man läuft in wärmeren Räumen leicht Gefahr, daß sich ein Theil des Niederschlages, dem die schützende Decke des Kalkwassers fehlt, an der Luft verändert. Außerdem schrumpft der anfangs voluminöse und nicht wenig erscheinende Niederschlag schon nach dem Ablaufen der Füssigkeit und noch mehr nach dem Trocknen so zusammen, daß es gar nicht gelingt, ihn in dünner Schicht vom Filter zu entfernen, ohne daß Theile des letzteren daran hängen bleiben.

Die Angabe von Eichwald,[33] daß sich bei Zusatz von viel Essigsäure der Stoff in großen Flocken ausscheide, fand ich für diesen Fall nicht bestätigt; mein Körper verhielt sich, wie ich durch wiederholte sorgfältige Versuche festgestellt habe, völlig verschieden. Nach Neutralisiren der Flüssigkeit mit Essigsäure und Zusatz bis zur schwachsauren Reaction schieden sich dichte Flocken aus, bei weiterem Zusatz der Säure verschwanden dieselben wieder und kamen auch nach Zusatz jeder Menge nicht wieder zum Vorschein; es entstand vielmehr eine leicht getrübte Flüssigkeit, die sich durch Filtriren nicht klären ließ und worin man nach längerem Stehen ganz fein zertheilte Flocken, nicht zusammenhängend, wahrnehmen konnte. Meine Beobachtungen stimmen daher mit denen Rollet's[34] überein, dem es auch nicht gelang den frisch gefällten Stoff durch Zusatz von viel Essigsäure in flockiger und überhaupt in sammlungsfähiger Form zu erhalten. Ich kann dieselben jedoch noch dahin ergänzen, daß man durch Zusatz einer größeren Menge reinen Kochsalzes[35] den Stoff wieder in großen zusammenhängenden Flocken ausgeschieden erhält und habe dieses Verhalten zum Theil benutzt.

Ich verfolgte in Kürze folgenden Weg:

Die zerkleinerten Hautstücke wurden mit Kalkwasser 6—8 Tage lang digerirt und die Auszüge nach vorherigem Abpressen und Filtriren in einem großen Cylinder vereinigt und mit verdünnter Essig- oder Salz-

---

33 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXIV S. 183.

34 Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. XXXIX S. 313.

35 Das Kochsalz muß frei von Schwefelsäure seyn, sonst wird der Ausscheidung Gyps beigemengt. Ich stellte es mir dar durch Umkrystallisiren von reinem Steinsalz. Wo solches nicht vorhanden, empfiehlt sich Neutralisiren von reinem kohlensauren Natron mit Salzsäure.

Digitized by Google

säure versetzt bis zur eben sauren Reaction. War das Kalkwasser ziemlich verdünnt und hat man eine große Menge Flüssigkeit, so sammelt sich der flockige Niederschlag bald am Boden des Gefäßes und man kann nach einem halben Tage die überstehende klare Flüssigkeit mittelst eines Hebers entfernen. Den Rest sammelt man mit dem Niederschlage auf mehreren Filtern, wäscht anfangs mit schwach saurem, später mit reinem Wasser aus, und spült wieder in ein größeres Gefäß worin man den Stoff abermals mit verdünntem Kalkwasser übergießt und eine Nacht damit in Berührung läßt. Die nochmalige Behandlung mit Kalkwasser ist unbedingt nothwendig, denn das erste Filtrat ist nicht vollkommen klar, sondern enthält feine Zellreste, die sich nicht durch einfaches Filtriren entfernen lassen. Beim abermaligen Lösen in Kalkwasser bleiben diese Zellreste zurück. Ich erleichterte die Reinigung noch dadurch, daß ich nach dem Lösen fein gepulverte, vorher durch Kalilauge und Salzsäure gereinigte und wiedergewaschene und getrocknete Holzkohle zusetzte und damit schüttelte. Beim Filtriren durch doppeltes schwedisches Filtrirpapier erhält man jetzt ein klares Filtrat und verfährt weiter damit auf die bereits angegebene Weise. Man wäscht mit essig- oder salzsäurehaltigem Wasser, je nachdem man diese oder jene Säure zum Neutralisiren genommen, bis keine Reaction auf Kalk mehr zu bemerken ist, und verdrängt hierauf durch reines Wasser bis zum Verschwinden der sauren Reaction. Man kann jetzt mit Alkohol unmittelbar das Wasser verdrängen und mit Aether auswaschen und auskochen; ich zog es jedoch vor, die Niederschläge erst vom Filter zu entfernen und die ganze vereinigte Masse anfangs mit Alkohol später mit Aether zu behandeln.

Das Entfernen der Niederschläge vom Filter hat seine Schwierigkeiten. Ist die Flüssigkeit abgelaufen, so bleibt der Niederschlag in gallertiger Form zurück und läßt sich schwer vom Filter lösen. Ich verfuhr wie folgt: Ich legte die Filter zwischen doppelte Lagen Fließpapier welches die Feuchtigkeit aufnahm. Bei gehöriger Vorsicht kann man den Punkt wo man die Niederschläge mit geringer Mühe vom noch feuchten Filter entfernen kann, leicht finden. Ist das Filter fast trocken geworden, so gelingt die Entfernung nicht mehr, ohne daß Filterreste am Niederschlage festkleben; in diesem Falle zog ich das Filter schnell durch eine Schale, die mit destillirtem Wasser gefüllt war, das Filter wird dadurch angefeuchtet und läßt sich mit derselben Leichtigkeit entfernen. Die so erhaltene Substanz bildet in feuchtem Zustande zusammenhängende Blätter, welche sich durch Schütteln mit Wasser leicht wieder in eine gleichmäßige schleimige Masse umwandeln lassen.

Wie schon erwähnt, änderte ich in den Fällen wo die Abscheidung

Digitized by Google

des Niederschlages nach dem Neutralisiren nicht schnell genug vor sich ging, das Verfahren in der Weise ab, daß ich überschüssige Essigsäure zusetzte und den wieder fein zertheilten Stoff durch Eintragen von reinem Kochsalz flockig ausschied. Der Niederschlag sammelt sich in diesem Falle leicht und die Flüssigkeit läuft gut ab; beim Auswaschen muß man aber das Verfahren etwas abändern. Wäscht man nämlich sofort mit Wasser nachdem die salzhaltige Flüssigkeit abgelaufen, so schwindet der Niederschlag, die durchlaufende Flüssigkeit wird trübe und man hat viel Verlust. Der Stoff löst sich nämlich in mäßig verdünnter Kochsalzlösung, die nicht unter einen gewissen Kochsalzgehalt geht, leicht wieder auf und diese erhält man, wenn man den Niederschlag und das Filter, die noch mit concentrirter Lösung vollgesogen sind, mit Wasser übergießt. In diesem Falle befolgte ich das folgende Verfahren: Ich ließ die concentrirte Kochsalzlösung abtropfen, preßte das Filter zwischen Fließpapier und entfernte dadurch fast alle Kochsalzlösung. Hierauf vereinigte ich sämmtliche so behandelte Niederschläge auf einem größeren Filter und übergoß sie mit viel Wasser. Das Wasser nimmt beim Durchlaufen die noch anhängenden Reste Kochsalz mit, ohne erhebliche Mengen der Substanz aufzulösen und wenn bei fortgesetztem Auswaschen im Filtrat eine Trübung eintritt, so kann man durch Zusatz von etwas Alkohol zum Waschwasser leicht jede weitere Lösung verhindern.

Die spätere Behandlung des Niederschlages ist die oben angegebene. In jedem Falle ist es nothwendig, durch nochmaliges Auflösen in Kalkwasser den Niederschlag zu reinigen.

Die Haut ist durch diese erste Behandlung mit Kalkwasser noch nicht erschöpft; man kann sie noch ein zweites und drittes Mal damit behandeln und erhält, wenn auch etwas weniger, immer noch ansehnliche Mengen der Substanz. Ja als ich Haut, die bereits mehrere Male mit Kalkwasser behandelt war, zur Entfernung desselben mit destillirtem Wasser übergoß und unbeachtet verschiedene Wochen damit stehen gelassen hatte, fand ich dieselbe nicht nur sehr gut conservirt, sondern in dem sehr verdünnten Kalkwasser eine ebenso reichliche Menge der Substanz gelöst, wie beim ersten Digeriren damit. Es ist deßhalb durchaus überflüssig und kann auch nicht den geringsten Werth beanspruchen, wenn man einen Schluß auf die Menge der Substanz in der Haut machen will. Vielleicht ist der Einwurf an dieser Stelle nicht ungerechtfertigt und bedarf der Erwägung, ob sich die Substanz nicht vielleicht durch die lange Einwirkung des Kalkwassers von Neuem gebildet hat und ein Umsetzproduct des Bindegewebes, des Hauptbestandtheiles der Haut ist? Die Zusammen-

Digitized by Google

setzung wird in der Folge zeigen, daß beide in sehr naher Beziehung zu einander stehen.

Da ich gefunden hatte, daß Kochsalzlösung von mittlerer Concentration (circa 10 Proc. Gehalt) vorliegende Substanz sehr leicht löste, so entstand die Frage, ob sie sich nicht direct aus der Haut auf diese Weise gewinnen lasse? Der Versuch gelang über Erwartung. Zerkleinerte Haut, mit Kochsalzlösung von angegebener Concentration digerirt, gibt nach einigen Tagen schon eine nicht unbeträchtliche Menge des Stoffes ab, die Lösung trübt sich etwas und die Substanz scheint zum Theil in gelöster, zum Theil in gequollener Form vorhanden zu seyn. Die Ausbeute ist ebenso ergiebig wie bei Behandlung mit Kalkwasser. Schon bei Zusatz von Essig- oder Salzsäure zur abgepreßten und filtrirten Flüssigkeit wird dieselbe schleimiger und scheidet Flocken aus. Weiterer Zusatz von Kochsalz bis beinahe zur Sättigung bewirkt vollständige Ausscheidung. Nach einmaligem Sammeln und Auswaschen auf früher angegebene Weise löst man nochmals in Kochsalzlösung, schüttelt mit Kohle, säuert das klare Filtrat wieder an und verfährt auf dieselbe Weise.[36] Die Ausscheidung erfolgt auch, wenn man die kochsalzhaltige Lösung in die 8—10fache Menge destillirtes Wasser gießt. Der Niederschlag sammelt sich in zarten weißen Flocken, die Absetzung ist aber schwieriger und habe ich dieses Verfahren nicht weiter verfolgt. Die Ausscheidung in der gesättigten Kochsalzlösung geschieht am oberen Theile der Flüssigkeit und bei der specifischen Schwere der Lösung und der Leichtigkeit des Niederschlages, in sehr kurzer Zeit. Ein Versuch, Barytwasser zum Extrahiren der Haut anzuwenden, lieferte scheinbar schlechte Resultate, in Wirklichkeit aber ist dieß nicht der Fall. Das Barytwasser war concentrirter als Kalkwasser und beim Neutralisiren entstand nur eine geringe Trübung und kein Niederschlag. Da mir zu der Zeit die Eigenschaft der Substanz, sich in Salzlösungen der Alkalien und auch alkalischen Erden aufzulösen, noch nicht bekannt war, so goß ich die Flüssigkeit weg; ich hätte sie aber nur mit der doppelten Menge Wasser zu verdünnen brauchen, um reichliche Ausbeute zu erhalten. Spätere Versuche mit dem Barytwasser überzeugten mich, daß es sich ebenso gut zum Extrahiren eignet, wie Kalkwasser; ich behielt aber letzteres bei, weil die beschränkte Lösungsfähigkeit des Kalkhydrates in Wasser es eben so schätzenswerth macht, indem es erstlich die Bindegewebsfaser nicht angreift und auch beim Neutralisiren

[36] Zur Entfernung der letzten Antheile von Kochsalz kann man sich auch des Dialysators bedienen; man bringt die mit Kochsalzlösung verunreinigte Substanz in denselben und in das äußere Gefäß destillirtes Wasser. Die Reindarstellung ist jedoch langwieriger und habe ich nur obiges Verfahren benutzt.

Digitized by Google

ohne Verdünnung die ganze Menge der Substanz liefert. Barytwasser, sehr verdünnt, wirkt gleich, bei stärkerer Concentration eignet es sich weniger, da es die Haut mehr angreift.

Verdünnte Kalilauge wirkt auch auf die übrigen Hautbestandtheile ein, und eignet sich nicht zum Ausziehen der Substanz, sondern liefert ein unreines Product.

Es handelte sich jetzt darum, zu constatiren ob die Substanz ein bereits bekannter Körper sey.

Ich prüfte zunächst auf Eiweißkörper im Allgemeinen und benutzte dazu die gereinigte Substanz in Kochsalzlösung gelöst.

Diese ziemlich verdünnte Lösung läßt sich mit Essigsäure stark ansäuern, ohne daß ein Niederschlag weder in der Kälte noch beim Kochen entsteht. Zusatz von concentrirter Glaubersalzlösung bewirkt keine Ausfällung. Das Verhalten ist also verschieden von dem der gewöhnlichen Albuminstoffe. Zur Darstellung des Myosins aus Muskeln benutzt man ein ähnliches Verfahren; nach allen Angaben coagulirt dasselbe jedoch beim Erhitzen der Salzlösung, die Lösung dieser Substanz bleibt auch nach längerem Kochen vollständig klar. Ebenso wenig konnte ich Uebereinstimmung mit den Reactionen der übrigen Albuminstoffe finden. Ich gebe jetzt die Reactionen der Substanz wieder:

Die entweder durch Kochsalz oder Kalkwasser gewonnene Substanz verhält sich in allen Fällen vollkommen gleich. Beide Niederschläge bilden nach dem Ablösen vom Filter grauweiße membranartige Blättchen, welche beim Liegen im feuchten Zustande an der Luft sich etwas dunkler färben. Mit Wasser geschüttelt quellen die Blättchen stark auf; eine wirkliche Lösung erfolgt nicht, man erhält eine ähnliche Masse wie Stärkekleister, nur etwas grau von Farbe. Verdünnt man die gequollene Masse mit viel Wasser und schüttelt stark, so erhält man eine weiße opalisirende Flüssigkeit aus welcher sich nach einiger Zeit die Substanz in zarten weißen Flocken zu Boden setzt. Die überstehende Flüssigkeit enthält Nichts gelöst. Ein geringer Zusatz von Kochsalz erhöht die Quellungsfähigkeit beträchtlich, größerer Zusatz bewirkt Lösung; bei Sättigung mit Kochsalz erfolgt wieder flockige Ausscheidung. Die Substanz ist also nur löslich in Kochsalzlösung von mittlerer Concentration, unlöslich sowohl in sehr verdünnter wie gesättigter Lösung.

Zusatz von Weingeist zur gelösten oder in Wasser gequollenen Substanz bewirkt flockige Ausscheidung; die Flocken verhalten sich nach Entfernung des Weingeistes vollständig wie vorher. Aether bewirkt ebenfalls Ausscheidung; er scheint insofern weiter einzuwirken, als die Quellung der vom Aether befreiten Substanz, welche längere Zeit damit in Be-

Digitized by Google

rührung war, beträchtlich langsamer vor sich geht. Erhitzen beeinträchtigt die Quellung und hebt sie auf. Die Substanz scheidet sich nach dem Kochen bei Zusatz von Kochsalz oder anderen Körpern viel weniger voluminös, sondern in feinen Flocken aus. Außer Kochsalz haben die meisten Lösungen von Salzen der Alkalien und alkalischen Erden die Fähigkeit die Substanz aufzulösen. Geringe Antheile von Salzen der Alkalien und alkalischen Erden erhöhen die Lösungsfähigkeit in Säuren. Hat man die Substanz in concentrirterem Barytwasser gelöst, neutralisirt mit Essigsäure und setzt Ueberschuß derselben zu, so bleibt die Flüssigkeit klar; die Lösung ist aber dann auf Rechnung des gebildeten Barytsalzes zu setzen, denn die reine Substanz mit Essigsäure behandelt, löst sich nicht, sondern quillt nur auf und wird in der Flüssigkeit feiner vertheilt. Ebenso verhalten sich andere alkalische Lösungen, Kalkwasser und Kalilauge, wenn sie in nicht zu geringer Menge vorhanden sind.

In der wirklichen Lösung bewirkt Ferrocyankalium keinen Niederschlag, in der aufgequollenen Flüssigkeit jedoch, die man bei gehöriger Verdünnung und oberflächlicher Beobachtung wohl auch für Lösung halten kann, findet eine Fällung statt. Dieß ist aber nur eine mechanische Wirkung, welche auch andere Salzlösungen ausüben, wie ich mich durch wiederholte Versuche überzeugt habe. Durch Salzsäure, in größerer Menge zugesetzt, erhält man eine wirkliche Lösung und diese bleibt auf Zusatz von Ferrocyankalium klar. Verdünnte Salzsäure löst nur einen Theil der Substanz, das nicht Gelöste setzt sich nach längerem Stehen flockig ab, und die übrige Flüssigkeit klärt sich.

Die Substanz löst sich leicht in Lösungen der reinen Alkalien und alkalischen Erden. Unzureichender Zusatz von Kali, so daß ein Theil ungelöst bleibt, läßt das Filtrat neutral reagiren.

Die alkalische Lösung wird beim Neutralisiren gefällt, der entstandene Niederschlag ist leichter löslich in Mineralsäuren. War der Alkaligehalt gering, so entsteht keine vollständige Lösung in Essigsäure; enthielt die Lösung jedoch mehr, so bleibt der Stoff auch bei überschüssig zugesetzter Essigsäure gelöst und die Lösung verhält sich nicht verschieden von derjenigen in Salzsäure.

Die angesäuerte Lösung wird nicht gefällt von

Ferro- und Ferridcyankalium.

Die neutrale oder schwach alkalische Lösung wird ebenso wenig gefällt durch:

Eisenchlorid,
schwefelsaures Kupferoxyd,
neutrales essigsaures Bleioxyd,
Quecksilberchlorid.

Digitized by Google

Dagegen findet Ausscheidung statt durch:

basisch-essigsaures Bleioxyd,
Ueberschuß an Gerbsäure (geringe Mengen lassen die Lösung klar),
basisch-schwefelsaures Eisenoxyd.

Beim Kochen bleibt sowohl die neutrale, wie die angesäuerte Lösung unverändert.

In saurer Lösung findet Ausscheidung statt durch Zusatz größerer Mengen neutraler Salze der Alkalien und alkalischen Erden.

Millon's Reagens erzeugt rosenrothe Färbung.

Die stark alkalische Lösung zum Sieden erhitzt und Zusatz einiger Tropfen Kupfervitriollösung bewirkt violette Färbung.

Erhitzen der Lösung mit concentrirter Salpetersäure bewirkt Gelbfärbung, hierauf Zusatz von Kali oder Ammoniak eine Bräunung.

Den Farbenwechsel welchen die meisten Albuminstoffe beim Erhitzen mit Salzsäure geben, konnte ich nicht constatiren.

Beim Erhitzen der Substanz auf dem Platinbleche bläht sie sich anfangs auf, verbrennt dann mit dem bekannten Geruch stickstoffhaltiger Substanzen und hinterläßt eine geringe Menge Asche.

Eine Quantität mit reinem Kali geschmolzen und die Schmelze nach dem Lösen in Wasser mit verdünnter Säure versetzt, bräunte Bleipapier nicht, die Substanz erwies sich also als schwefelfrei.

Für die Elementaranalyse wurde die Substanz mit Alkohol und Aether ausgekocht, und bei + 120° C. getrocknet. Sie läßt sich schwer und nur sehr unvollkommen zerreiben und ich begnügte mich, sie vor dem Trocknen in möglichst kleine Stücke zu zerschneiden. Die Verbrennung geschah im Schiffchen, im beiderseits offenen Rohr bei vorgelegtem Kupferoxyd und metallischem Kupfer, und constantem Durchleiten von Sauerstoff.

Die Stickstoffbestimmungen wurden nach der Methode von Will und Varrentrapp ausgeführt, das gebildete Ammoniak in titrirte Schwefelsäure geleitet und der Rest mit Barytwasser zurücktitrirt.

1 Kub. Centim. der SO^3 entsprach 0,005077 Grm. N.
0,5430 Grm. gaben 0,0140 entsprechend 2,578 Proc. Asche.

1) 0,3055 Grm. Substanz gaben 0,1715 Grm. H^2O = 0,01905 Grm. oder 6,23 Proc. H und 0,5020 Grm. CO^2 = 0,1369 Grm. oder 44,81 Proc. C.
2) 0,2190 Grm. gaben 0,1295 Grm. H^2O, entsprechend 0,014388 Grm. H oder 6,57 Proc. und 0,3595 Grm. CO^2 = 0,10785 Grm. C oder 44,77 Proc.
3) 0,2875 Grm. gaben 0,1700 Grm. H^2O, entsprechend 0,01888 Grm. H oder 6,57 Proc. und 0,4705 Grm. CO^2 = 0,1283 Grm C oder 44,64 Proc.
4) 0,2095 Grm. gaben 0,1180 Grm. H^2O = 0,01311 Grm. H oder 6,26 Proc.

Digitized by Google

1) 0,2090 Grm. Substanz sättigten 7,80 Kub. Centim. SO^3 = 0,03606 Grm. oder 17,20 Proc. N.
2) 0,1100 Grm. Substanz sättigten 3,74 K. C. SO^3 = 0,01898 Grm. oder 17,26 Proc. N.
3) 0,1920 Grm. Substanz sättigten 6,67 K. C. SO^3 = 0,03386 Grm. oder 17,63 Proc. N.

Daraus berechnet sich die Zusammensetzung der aschenfreien Substanz wie folgt:

	1.	2.	3.	4.	Mittel:
C	46,00 Proc.	45,95	45,80	—	45,91
H	6,39 „	6,74	6,74	6,42	6,57
N	17,65 „	17,72	18,10	—	17,82
O	—	—	—	—	29,60
					100,00

Es hat zwar wenig Werth, für Substanzen welche keine bestimmten Verbindungen eingehen, aus denen man das Aequivalentgewicht berechnen kann, eine chemische Formel aufzustellen, doch gebe ich den einfachsten Ausdruck der procentischen Zusammensetzung wieder. Es werden dadurch die Beziehungen der Substanz zu dem reinen Bindegewebe, dessen Darstellung ich später beschreiben werde, mehr aufgeklärt und die nahe Verwandtschaft in das rechte Licht gestellt.

Die procentische Zusammensetzung führt zu der Formel: $C^{30}H^{50}N^{10}O^{15}$.

			Berechnet:	Gefunden:
30 Aeq.	C	$30 \times 12 = 360$	45,57	45,91
50 „	H	$50 \times 1 = 50$	6,33	6,57
10 „	N	$10 \times 14 = 140$	17,72	17,82
15 „	O	$15 \times 16 = 240$	30,38	29,61
		790	100,00	100,00

Obgleich sich schon aus den Eigenschaften Verschiedenheiten zwischen vorliegender Substanz und dem Mucin ergeben, so kann doch die von letzterem ganz verschiedene Zusammensetzung keinen Zweifel mehr übrig lassen, daß beide Körper verschieden sind.

Ich werde den dargestellten Körper in der Folge mit Rücksicht auf sein Vorkommen mit dem Namen Coriin bezeichnen.

Auch der etwaige Einwurf, daß es kein reiner Körper, sondern ein mit Eiweißkörpern verunreinigtes Mucin sey, wird durch die Zusammensetzung außer den bestimmt ausgeprägten Eigenschaften widerlegt. Das Coriin enthält ca. 6 Proc. C weniger als die eigentlichen Eiweißkörper und dabei 1,5 Proc. N mehr, während Mucin nach Scherer 52,2 Proc. C und 12,6 Proc. N, und nach Eichwald nur 48,9 C und 8,5 N hat

Digitized by Google

Ein Gemisch müßte also jedenfalls über 49 Proc. C und nur zwischen 8 und 16 Proc. N haben.

Es lag nicht in meiner Absicht, die Zersetzungsproducte des Coriins weiter zu untersuchen, ich wollte vielmehr nur die Bedeutung des Körpers für die Zwecke der Gerberei und die Veränderung bei Einwirkung einiger wichtigen in diesem Industriezweige zur Verwendung kommenden Materialien studiren. Indem ich daher die Weiterverfolgung der Untersuchung in ersterer Richtung späterer Forschung überlasse und wenigstens eine Andeutung für Darstellung des Materiales gegeben habe, gehe ich noch in Kürze auf das Verhalten des Coriins gegen die Verbindungen, welche als Gerbmittel dienen, ein.

Hierher gehören Alaun und überhaupt Thonerdesalze und Kochsalz in der Weißgerberei, und Eichengerbsäure in der Rothgerberei. Außerdem zog ich noch hinzu Eisenverbindungen, deren sich einige vorzüglich zur Gerbung eignen. Das Verhalten gegen die Fette und deren Oxydationsproducte, welche in der Sämischgerberei zur Verwendung kommen, habe ich nicht mit in die Untersuchung gezogen.

Es ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß sich das Coriin in der Haut nach der Enthaarung im Zustande unvollständiger Lösung befindet. Bei der Enthaarung kommen Kalkmilch, in selteneren Fällen Kochsalz, bei stärkeren Häuten sich bildendes Ammoniak zur Verwendung, welche alle lösend auf Coriin einwirken, es auch zum Theil aus der Haut entführen. Ich habe deßhalb mit Rücksicht darauf eine concentrirtere Lösung von Coriin in Alkali verwandt. Kalkwasser eignet sich weniger, da sich bei Zusatz von Alaun schwerlöslicher Gyps, bei Zusatz von Gerbsäure gerbsaurer Kalk bildet, welche das Resultat beeinträchtigen können.

Ich verwandte zum Ansäuern dieser Lösung organische Säure (Essigsäure) wie dieß in der Praxis gebräuchlich ist, und constatirte außerdem, daß sich andere organische Säuren ebenso verhalten. Beim Neutralisiren fällt Coriin, wie schon beschrieben, in Flocken aus, beim Ansäuern verschwinden die Flocken wieder und es entsteht wieder Lösung. [37]

Verwende ich anstatt der organischen Säure Alaunlösung, so entsteht beim Neutralpunkte ein Niederschlag, der sich aber auch bei weiterem Zusatze vollständig wieder auflöst. Selbstverständlich darf der Alkaligehalt der Flüssigkeit nicht so bedeutend seyn, daß Thonerdehydrat dadurch bleibend ausgeschieden wird. Für diesen Fall kann man auch

[37] Ich gebrauche das Wort Lösung, wenn dieß auch in chemischem Sinne nicht zutreffend ist, da die Flüssigkeit bei der schleimigen Beschaffenheit der Substanz einen wenn auch geringen Grad von Opalescenz zeigt. Bei Lösungen welche stark alkalisch reagiren, ist sie übrigens nach dem Ansäuern fast vollständig klar.

Digitized by Google

Lösung in Kalkwasser anwenden. Mischungen von Alaunlösung und Kalkwasser trüben sich nicht, und der sich bildende Gyps bleibt in der Flüssigkeit gelöst. Alaunlösung für sich scheidet also das Coriin nicht aus. Der Alaun, an sich mit sauren Eigenschaften begabt, verhält sich analog jeder anderen Säure, denn außer den organischen findet auch bei Anwendung anorganischer Säuren keine Verschiedenheit statt, wie ich mich durch Versuche überzeugt habe. Setzt man jedoch zu der sauren Lösung concentrirtere Kochsalzlösung zu, so wird in beiden Fällen, sowohl bei Gegenwart von Alaun wie auch in der nur essigsauren Lösung, das Coriin flockig-faserig ausgeschieden. Ein Unterschied findet nur insoweit statt, daß in der essigsauren Lösung Coriin rein, in der Lösung von Alaun aber, wenn nicht noch freie Essigsäure vorhanden war, mit dem Coriin etwas basisches Thonerdesalz ausgeschieden wird, was diesem Niederschlage ein etwas weißeres Ansehen gibt. Der Niederschlag durch Kochsalz aus Coriinlösung mit Alaun ist auch etwas feiner vertheilt, während der aus der rein essigsauren Lösung großflockiger gefällt wird; diese Verschiedenheit schreibe ich der zusammenziehenden Wirkung des Alaunes zu.

Verwendet man Kochsalz als Lösungsmittel, so entsteht sowohl bei Zusatz von Alaun wie einer Säure derselbe Niederschlag.

In der alkalischen Lösung bringt Kochsalz, auch in großer Menge zugesetzt, keinen Niederschlag hervor. Außer Chlornatrium haben auch die meisten Salze der Alkalien und alkalischen Erden dieselbe Eigenschaft, sie vermögen Coriin selbst zu lösen und bei Zusatz von Säure findet Ausscheidung statt, oder ihre concentrirten Lösungen zu sauren Coriinlösungen gesetzt, bewirken Ausscheidung des Coriins.

Eisenchlorid fällt Coriin nicht, eine geringe Ausscheidung findet nur statt, wenn man stark alkalische Lösung anwendet; dagegen bewirkt basisch-schwefelsaures Eisenoxyd vollständige Fällung.

Eichengerbsäure bewirkt in der sauren Coriinlösung Ausscheidung desselben; die Ausscheidung erfolgt um so langsamer, je saurer die Flüssigkeit ist. Schütteln beschleunigt die Ausscheidung. In alkalischer Coriinlösung erfolgt die Ausscheidung erst dann, wenn der Zusatz von Gerbsäure so groß ist, daß deren Eigenschaften als Säure in den Vordergrund treten und den Charakter der alkalischen Lösung verändern, die Ausscheidung ist dann vollständig.

Gallusgerbsäure verhält sich analog.

Die Reactionen sind ausführlich angegeben, weil das genaue Studium des Verhaltens allein im Stande ist, die speciellen Vorgänge in der Haut selbst bei der Gerbung, die sich der unmittelbaren Beobachtung

Digitized by Google

mehr oder weniger entziehen, aufzuklären. Der Zusatz von Kochsalz zur Alaunlösung, die vorzüglichen Eigenschaften des basisch-schwefelsauren Eisenoxydes als Gerbmittel, das Bemühen der Praxis vor dem Einbringen der Häute in die Lohe die alkalische Reaction aufzuheben, erklären sich nach diesem Verhalten von selbst. Ich gebe specielle Erklärungen bei den einzelnen später folgenden Gerbeversuchen.

Die reine Bindegewebsfaser.

Bei Behandlung von Hautstücken mit sehr verdünnter Essigsäure ($^1/_2$ Proc. Hydrat enthaltend), fand ich daß nach mehrtägiger Einwirkung sich aus der filtrirten Lösung durch Kochsalz- und Gerbsäurelösung, ebenso beim Neutralisiren der Flüssigkeit ein dem Coriin ähnlicher faserig-flockiger Niederschlag in reichlicher Menge ausschied. Da Coriin, wenn nicht gleichzeitig Salze vorhanden sind, sich in dieser verdünnten Säure nicht auflöst, so hielt ich es für gerathen, den Niederschlag etwas näher zu untersuchen. Es fand sich auch bald eine Verschiedenheit, obgleich die Fällung sich von der in Coriinlösungen entstehenden nicht unterschied; der Niederschlag war unlöslich in reinem Kalkwasser. Die Wirkung von Essigsäure auf Haut ist schon längst bekannt; nach allen Angaben wird die Structur der Bindegewebsfaser dadurch verwischt, erscheint jedoch beim Neutralisiren der Säure wieder, und der Zusammenhang der einzelnen Fasern, sowie die ganze Anordnung scheint nicht verändert. Man benutzt dieses Verhalten schon länger, um die übrigen Bestandtheile der thierischen Haut welche durch verdünnte Säure nicht gleichzeitig verändert werden, mikroskopisch näher untersuchen zu können. Anfangs erscheint die Haut bei Behandlung mit dieser Säure nur geschwellt, sie wird durchscheinend und bekommt nach kurzer Zeit auf ihrer Innenseite ein schlüpfriges Anfühlen; wendet man concentrirtere Essigsäure an, und setzt die Behandlung etwas länger fort, so nimmt die Haut beträchtlich an Dicke zu, und die einzelnen Schichten können um so deutlicher unterschieden werden. Die umgebende Flüssigkeit erhält nach und nach eine schleimige Consistenz. Nimmt man ein solches Hautstück heraus, so erscheint die ganze Masse gleichmäßig glasartig durchsichtig, nur der Theil welcher den sogenannten Narben bildet, hat sein früheres Ansehen beibehalten.

Die entstandene Flüssigkeit mit dem mehrfachen Volumen Wasser verdünnt, läßt sich filtriren, wenn auch langsam, da ein Theil nicht wirklich gelöst, sondern nur aufgequollen ist, welcher die Poren des Filters leicht verstopft. Das Filtrat ist klar; beim Neutralisiren erhält man eine reichliche Menge eines flockigen Niederschlages. Es erschien mir mehr als wahrscheinlich, daß ein Theil des Bindegewebes in wirk-

Digitized by Google

lich gelöstem Zustande vorhanden sey, und gedachte ich diesen Weg zur Darstellung der reinen Faser zu benutzen.

Die Wirkung kommt nicht der Essigsäure allein zu, sondern andere Säuren zeigen sich auch.

Um etwa beigemengtes Coriin zu entfernen, neutralisirte ich die durch verdünnte Essigsäure erhaltene Lösung nach dem Filtriren mit Kalkwasser und setzte einen größeren Ueberschuß desselben zu. Das Coriin löst sich darin leicht auf, während sich dieser Niederschlag nicht verändert. Nach eintägigem Stehen mit Kalkwasser, unter öfterem Umschütteln, wurde abfiltrirt, anfangs mit Kalkwasser später mit reinem Wasser gewaschen, und nochmals in verdünnter Essigsäure gelöst. Das abfiltrirte Kalkwasser enthielt nur sehr wenig Coriin, die verdünnte Säure entzieht der Haut dieses also nicht. Das klare Filtrat wurde mit Kalilauge versetzt, bis die Lösung nur noch sehr schwach sauer reagirte und nach Zusatz von etwas reinem Kochsalz (um der Flüssigkeit ein größeres spec. Gew. zu geben und den Niederschlag an der Oberfläche zu erhalten) einen halben Tag der Ruhe überlassen.

Aller Niederschlag hat sich dann an der Oberfläche der Flüssigkeit gesammelt und stellt eine etwas zusammenhängende weiche schleimige Masse dar, die man leicht auf dem Filter sammeln kann. Er wird anfangs mit schwach saurem Wasser gewaschen bis zum Verschwinden der Kalkreaction, später mit reinem Wasser, dann mit Alkohol. Man erhält so immer weißer werdende etwas zusammenhängende Massen, welche durch Aufbewahren unter Aether vollkommen entwässert werden können. Im Wasser quillt die Substanz wieder auf, und erhält wieder die frühere weiche Beschaffenheit. Es scheint mir hier ein ganz ähnlicher Fall vorzuliegen, wie bei Behandlung von reiner Baumwolle mit Kupferoxydammoniak. In beiden Fällen entsteht eine schleimige Flüssigkeit; die Baumwolle verliert ihre Structur jedoch schneller, was erklärlich ist, da die Einwirkung auf die einzelnen freiliegenden Fasern eine viel leichtere ist, während die Haut, ein zusammengesetztes Organ, durch ihr geschlossenes Ganze dem Angriffe mehr Widerstand entgegen setzt, die einzelnen Fasern auch nicht freiliegen, sondern mit Zwischenlagerungen versehen sind, welche dem Angriffe der Essigsäure größere Hindernisse bieten. Die Wirkung der Essigsäure auf die reine Hautfaser und die des Kupferoxydammoniaks auf die Baumwollfaser scheint gleich; es entsteht in beiden Fällen eine schleimige Flüssigkeit, erst durch starkes Verdünnen filtrirbar. Man hat auch die Umwandlung der Baumwollfaser nur als Quellung bezeichnet, doch scheint die Filtrirbarkeit bei großer Verdünnung für eine wahre Lösung zu sprechen. Die Ausscheidung beider Substanzen bei der

Digitized by Google

Neutralisation bietet gewisse Aehnlichkeiten; dieselbe erfolgt beiderseits in großen faserigen Flocken, bei der Baumwolle ist die Structur verschwunden und auch das gelöste und wieder gefällte Bindegewebe erscheint unter dem Mikroskop nicht mit dem bestimmt ausgeprägten anatomischen Charakter, sondern unregelmäßig, undeutlich faserig. Wie ich mich überzeugt habe, entstand durch Einwirkung von Essigsäure kein Leim, sondern das Bindegewebe wird als solches gelöst. Die durch Auswaschen von anhängender Säure und Salzlösung befreiten Massen haben nicht das klebrige Anfühlen, welches feuchter Leim zeigt, sie werden beim Entwässern durch Alkohol und Aether weiß und undurchsichtig. In der essigsauren Lösung entsteht Ausscheidung durch Kochsalz und andere Neutralsalze der Alkalien und alkalischen Erden; ebenso entsteht Fällung durch Zusatz von gelbem und rothem Blutlaugensalz.

Ein Theil der reinen, durch Auswaschen vollständig von Säure befreiten Substanz wurde mit Wasser zum Sieden erhitzt und eine zeitlang damit gekocht. Die Masse vertheilt sich gleichmäßig in der Flüssigkeit, wird gelöst und die Lösung erstarrt beim Erkalten zu einer dicken durchsichtigen Gallerte. Die Substanz hat sich also in Leim umgewandelt und ist damit bewiesen, daß reine Bindegewebsfaser vorlag.

Zusatz von reinem Aetzkali zur essigsauren Lösung bewirkt Ausscheidung beim Neutralpunkte; weiterer Zusatz löst den Niederschlag leicht wieder auf. Ueberschüssig zugesetztes Kalkwasser thut dieß nicht.[38]

Beim Kochen der stark mit Kali versetzten Lösung und Zusatz von wenig Kupfervitriol entsteht violette Färbung.

Millon's Reagens bewirkt Rothfärbung.

Zusatz von Kali oder Ammoniak zur erhitzten, stark mit Salpetersäure versetzten Lösung bewirkt je nach Concentration Gelb- bis Braunfärbung der Flüssigkeit.

Gerbsäure bewirkt Ausscheidung, deßgleichen basisch-schwefelsaures Eisenoxyd.

Beim Verbrennen hinterblieb eine geringe Menge Asche.

Die schon mit Alkohol und Aether entwässerten Stücke wurden für die Analyse wiederholt mit wasserfreiem Aether ausgekocht und bei + 120° C. getrocknet; sie sind sehr schlecht zu zerkleinern. Die Verbrennung wurde ganz in derselben Weise wie beim Coriin angegeben, ausgeführt. Die Stickstoffbestimmung deßgleichen; zum Auffangen des gebildeten Ammoniaks diente dieselbe Schwefelsäure, wovon ein Kub. Cent. 0,005077 Grm. N entsprach.

[38] Das Kalkwasser muß vollständig frei von Alkali seyn, sonst wird, namentlich in verdünnten Lösungen, die Substanz durch den Alkaligehalt ebenfalls wieder gelöst.

Digitized by Google

0,3800 Grm. Substanz gaben 0,0090 Grm. = 2,37 Proc. Asche.

1) 0,2493 Grm. Substanz gaben 0,4320 Grm. CO^2 = 47,26 Proc. C und 0,1460 Grm. H^2O = 6,51 Proc. H.

2) 0,2700 Grm. Substanz gaben 0,4685 Grm. CO^2 = 47,33 Proc. C und 0,1580 Grm. H^2O = 6,50 Proc. H.

3) 0,3375 Grm. Substanz mit Natronkalk verbrannt, sättigten 11,97 K. C. SO^3 = 0,06077 Grm. oder 18,00 Proc. N.

Daraus berechnet sich die Zusammensetzung der aschenfreien Substanz wie folgt:

	1.	2.	3.	Mittel:
C	48,41	48,48	—	48,45
H	6,66	6,66	—	6,66
N	—	—	18,45	18,45
O	—	—	—	26,44

Aus dieser Zusammensetzung ergibt sich die Formel: $C^{15}H^{23}N^5O^6$.

		Berechnet:	Gefunden:
C^{15}	= 180	48,77	48,45
H^{23}	= 23	6,24	6,66
N^5	= 70	18,97	18,45
O^6	= 96	26,02	26,44
	369	100,00	100,00

Vergleicht man die für das Coriin gefundene Formel $C^{30}H^{50}N^{10}O^{15}$ mit derjenigen des Bindegewebes und verdoppelt die letztere, so zeigt sich die nahe Uebereinstimmung. Das Coriin unterscheidet sich von dem Bindegewebe nur durch den Mehrgehalt von O und 2 H^2O.

$$2\,(C^{15}\,H^{23}\,N^5\,O^6) + O + 2\,H^2O = C^{30}\,H^{50}\,N^{10}\,O^{15}$$

Bindegewebsfaser. Coriin.

Es dürfte sich demnach eine Verdoppelung der Formel für das Bindegewebe empfehlen und erscheint das Coriin dann als ein durch gleichzeitige Aufnahme von 2 H^2O entstandenes Oxydationsproduct des ersteren.

Cramer[39] untersuchte die Bestandtheile der Seide und zeigte die Zusammensetzung des Seidenfaserstoffes (Fibroin) und des Seidenleimes (Sericin.) Er fand die Zusammensetzung wie folgt:

Fibroin		Sericin	
C	48,39	C	44,32
H	6,51	H	6,18
N	18,40	N	18,30
O	26,70	O	31,20

Auf Grund seiner Analysen berechnete er für Fibroin die Formel $C^{15}H^{23}N^5O^6$ und für Sericin $C^{15}H^{25}N^5O^8$.

Die Formel des Fibroins und die von mir für das Bindegewebe

[39] Ueber die Bestandtheile der Seide, im Journal für praktische Chemie Bd. XCVI S. 76; im Auszug im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 397.

Digitized by Google

berechnete sind gleich. Die Zusammensetzung beider Faserstoffe zeigt eine so genaue Uebereinstimmung, daß hier jedenfalls eine Isomerie vorliegt.

Das Verhältniß des Sericins zum Fibroin ist ähnlich wie das des Coriins zur Bindegewebsfaser. Verdoppele ich die Cramer'schen Formeln und stelle sie mit denen des Coriins und der Bindegewebsfaser zusammen, so ergibt sich die Analogie noch deutlicher:

$$\underset{\text{Fibroin.}}{C^{30}H^{46}N^{10}O^{12}} + 2\,O + 2\,H^2O = \underset{\text{Sericin.}}{C^{30}H^{50}N^{10}O^{16}}$$

$$\underset{\text{Bindegewebsfaser.}}{C^{30}H^{46}N^{10}O^{12}} + O + 2\,H^2O = \underset{\text{Coriin.}}{C^{30}H^{50}N^{10}O^{15}}$$

Es ergibt sich für Coriin und Sericin nur ein Unterschied von einem Molecül Sauerstoff.

Die Uebersicht zeigt jedenfalls, daß das Verhältniß jedes von je beiden Körpern ein ähnliches ist, und daß die beiderseitigen Uebergänge auf gleiche Weise geschehen.

Ob das Coriin aus der Bindegewebsfaser entsteht, darüber wage ich keine Ansicht auszusprechen. Der Umstand jedoch, daß die Haut auch nach öfterem Ausziehen mit Kalkwasser oder anderen Lösungsmitteln immer noch davon abgibt und ein Aufhören der Reaction nicht zu bemerken war, spricht dafür. Vielleicht ist es ein Zwischenproduct beim Uebergang der Bindegewebsfaser in Leucin und Tyrosin, den gewöhnlichen Ausgangsproducten bei Umwandlung der eiweißartigen Körper.

Cramer fand, daß die Lösung von Sericin gelatinirte und daß sie diese Eigenschaft durch Zusatz von Alkalien und Säuren verlor. Vielleicht ist dieß ursprünglich mit dem Coriin ebenfalls der Fall und das Verschwinden dieses Verhaltens nur auf die vorhergehende Behandlung der Haut mit Kalkwasser zu schieben.

Jedenfalls ist es sowohl physiologisch wie chemisch von Wichtigkeit, daß der Körper zweier so verschiedener Thierclassen Producte liefert, welche in so naher Beziehung zu einander stehen.[40]

[40] Die hier gegebene Möglichkeit der Darstellung von reiner Bindegewebsfaser dürfte die Gelegenheit an die Hand geben, die Beziehungen der leimgebenden Substanz zum Leim selbst und die Vorgänge bei dessen Bildung aufzuklären. Jedenfalls läßt sich bei Behandlung von reinem Hautfibroin mit Wasser in höherer Temperatur unter Druck in zugeschmolzenen Röhren leicht chemisch reiner Leim darstellen und durch Fällung mit Alkohol gewinnen. Die Untersuchung seiner Zusammensetzung, die Menge welche sich im Verhältniß zur angewandten Substanz ergibt, wird feststellen, ob nur eine moleculare Umlagerung oder ein Aus- oder Eintritt von Wasser stattfindet. Die jetzt vorliegenden Analysen von leimgebender Substanz und Leim daraus, welche allerdings eine ungefähre Uebereinstimmung zeigen, beweisen, da gewöhnlich ein Theil der angewandten Substanz nur leimgebend ist und die übrigen Bestandtheile sich nicht auf einfache Weise entfernen lassen, sehr wenig. Bei Umwandlung von Haut in Leim wird man z. B. stets Coriin in dem fertigen Leim mit analysiren. Versuche in dieser Beziehung dürften nicht unwichtige Resultate ergeben.

Digitized by Google

In Bezug auf das Verhalten der Bindegewebsfaser, für die ich den Namen Hautfibroin vorschlage, zu den schon beim Coriin erwähnten Gerbmaterialien gilt so ziemlich das daselbst Gesagte.

Die essigsauren Lösungen verhielten sich gleich, nur die Gerbsäure, auch in geringerer Menge zugesetzt, bewirkte ebenfalls Ausscheidung und war die Fällung nicht vom Säuregrade abhängig.

Nach Darstellung der beiden für die Operationen der Gerberei wichtigen Bestandtheile der thierischen Haut, deren Verhalten jetzt aufgeklärt ist, wende ich mich wieder der Haut im Allgemeinen zu, und suche deren Verhalten aufzuklären zunächst bei den vorbereitenden Gerboperationen.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

Miscellen.

Kolossaler Dampfer.

Gegenwärtig liegen verschiedenen Schiffbauern am Clyde (Schottland) Pläne für einen neuen Dampfer der Nautical Steamship Company vor. Dieses Schiff soll zwischen Liverpool und New-York laufen, und gigantische Verhältnisse erhalten, welche nur von denen des Great Eastern übertroffen werden. Die Maaße sind folgende: ganze Länge 576 Fuß (175,6 Met.), Breite 50 Fuß (15,24 Met), Tiefe 35 Fuß (10,67 Met.). Man hofft, daß dieser große Dampfer die Reise von New-York nach Liverpool in sieben Tagen machen wird. (Engineering, Mai 1872, S. 336.)

Das Bessemern auf der Königin-Marienhütte bei Zwickau.

Man schmilzt das zu einer Charge erforderliche graue Roheisen (4800 bis 5000 Kil.) in einem mit Ventilator gespeisten Krigar'schen Kupolofen mit großem Sammelherd während 2 Stunden ein, leitet dasselbe sehr hitzig in die geneigte Bessemerbirne, deren Boden 7 Formen mit je 7 cylindrischen Windröhren von 1 Centimeter Durchmesser hat, und bläst mit steigender Pressung bis zu 1 Met. Queckfilberdruck während 12 Minuten direct nach schwedischer Manier auf Stahl, ohne rückzukohlen. Bei der energischen Oxydation verläuft die Periode des Feinens, der Schlackenbildung durch Verbrennen des Siliciums und Mangans unter gleichzeitigem Uebergang des Graphites in chemisch gebundenen Kohlenstoff, sehr unmerklich in die Kochperiode, indem sich Silicium, Mangan und Kohlenstoff, welche dem Eisen an Oxydabilität vorangehen, unter sich aber wenig differiren, rasch oxydiren. Hauptsächlich durch spectroskopische Beobachtungen wird der Verlauf des Processes beurtheilt. Die von vornherein ziemlich leuchtende Flamme nimmt gegen Ende einen sonnenartigen, dem Auge fast unerträglichen Glanz an, und während der Höhe des Kochens zeigt sie einen dicken braunen Manganrauch. Während der ganzen Chargendauer ist im Spectroskop die leuchtend gelbe Natriumlinie wahrnehmbar, nach einiger Zeit treten im Rothen und Violetten die Linien des Lithiums und Kaliums auf; etwa 2 Min. nach Beginn des Blasens erscheinen auf der Grenze des Gelben

Digitized by Google

und Grünen bestimmt begrenzte gelbe Manganlinien, und kurze Zeit darauf im Grünen eine zweite ähnliche Liniengruppe, und endlich auf der Grenze des Grünen und Blauen eine dritte Gruppe, von demselben Metall herrührend. Gleichzeitig mit der zweiten Gruppe im Gelbgrünen zeigt sich die einzelne Manganlinie im Violetten und mit der dritten einzelne Linien im Blauen. Die einzelnen Erscheinnngen verschwinden in umgekehrter Ordnung und das Verblassen der ersten gelben Gruppe bezeichnet die eingetretene Gare. Durch Kippen der Birne wird der Wind abgestellt und durch Eintauchen einer kalten Eisenstange in das Metall werden Spießproben genommen, aus Schlacke und einzelnen Stahlkügelchen bestehend. Nach dem Ablöschen in Wasser bietet die Schlacke einen porösglasigen Ueberzug, oberflächlich lederbraun, inwendig schmutzig zeisiggrau; die anhaftenden Stahlkörner haben eine vollständig kugelige Gestalt, silberweiße Farbe, und sind beim Aushämmern sehr ductil und ohne Kantenrisse bis zum 5 — 6fachen Durchmesser auszuplatten. Die manganreiche Schlacke ist einer Eisenhohofenschlacke sehr ähnlich. Da dieselbe nur wenig Eisenoxydul, gar nicht aber Eisenoxyduloxyd enthält, so muß beim Frischen entgegen der gewöhnlichen Annahme, die Oxydation des Siliciums, Mangans und Kohlenstoffes ausschließlich durch die Gebläseluft stattfinden, nicht durch Eisenoxyduloxyd. Zur Abkühlung des Metallbades, welches bei dem raschen Verlauf des Processes eine sehr hohe Temperatur angenommen hat, fügt man vor dem Gießen 150 — 200 Kil. kalter Stahlabgänge von der eigenen Arbeit in die Birne. Man hat 9 Proc. Abbrand. Die Güsse werden unter einem Dampfhammer von 15000 Kil. gedichtet.

Außer Bessemerstahl erzeugt man aus Weißeisen durch Puddeln sehniges Stabeisen und erhält durch Packetirung von Bessemerstahl, Feinkorneisen und sehnigem Eisen, Rohschienen. (Verggeist, 1872, Nr. 2.)

Angebliche Zersetzungserscheinungen des Manganchlorürs; von Dr. J. Bayer in Brünn.

Herr F. W. Krecke hat Versuche über die Zersetzungserscheinungen des Manganchlorürs mitgetheilt (polytechn. Journal Bd. CCIV S. 337, zweites Maiheft 1872). — Ich habe die Versuche mit völlig reinem Salze wiederholt, konnte aber bei aller Vorsicht keine Farbenveränderungen wahrnehmen, selbst dann nicht, wenn ich die im Wasserbade concentrirte Lösung zur Trockne brachte, oder sie im Probirröhrchen so lange einkochte, bis sich festes Salz auszuscheiden begann; weder von einer gelben noch rothen, noch grünen Farbe war etwas zu bemerken. Weiter unten erlaube ich mir gleichzeitig, eine einfache Darstellung reiner Manganpräparate zu geben.

Die von Hrn. Krecke beobachteten Farbenveränderungen konnten aber leicht hervorgerufen werden, wenn ich der Lösung des Manganchlorürs etwas Eisenchloridlösung (roth und gelb) oder etwas Kobaltchlorürlösung (blau und grün) hinzufügte. Schon sehr kleine Mengen des Kobaltchlorürs genügten, um die grüne Farbe hervorzurufen, welche besonders dann sehr schön hervortrat, wenn gleichzeitig etwas Eisen vorhanden war.

Diese Färbung ist so charakteristisch, daß sie sehr gut zur Erkennung kleiner Mengen von Kobalt in concentrirten Manganchlorürlösungen dienen kann.

Die Schlüsse, welche Hr. Krecke aus jenen Farbenveränderungen zieht, sind also sämmtlich unrichtig und deuten nichts weiter als Verunreinigungen des Manganchlorürs durch Eisenchlorid und Kobaltchlorür an. Das wasserfreie Manganchlorür ist nicht grün, sondern ein leicht schmelzbarer rother Körper, welcher beim Erkalten zu einer schön krystallinischen Masse mit ähnlichem Glanze wie das Manganchlorür erstarrt; derselbe kann leicht durch bloßes Erhitzen des krystallisirten wasserhaltigen Salzes erhalten werden, wenn man den Zutritt der Luft möglichst verhindert.

Was nun die Darstellung reiner Manganpräparate betrifft, so verfährt man dabei am besten folgendermaßen:

Die rohen Manganlaugen werden zur Vertreibung des Chlors und der überschüssigen Salzsäure stark concentrirt, sodann stark verdünnt und durch fractionirte Fällung mit kohlensaurer Natronlösung das Eisenoxyd, die Thonerde ꝛc. entfernt.

Digitized by Google

Dabei ist zu beachten, daß auf diese Weise nicht alles Eisen herauszuschaffen ist, und daß ein nicht unbedeutender Theil davon, wie ich schon öfter bemerkte, trotz der Chlorentwickelung als Oxydul sich in der Lösung befindet. Um nun dieses Eisen, das Kobalt und Nickel aus der Lösung zu schaffen, braucht man nur die vom kohlensauren Natronniederschlage abfiltrirte Flüssigkeit mit so viel Schwefelammonium zu versetzen, bis ein Theil Schwefelmangan mit heraus fällt, und zu digeriren. Alles Eisen, Kobalt und Nickel geht nun in den Niederschlag, indem derselbe mehr und mehr schwarz wird, und aus der abfiltrirten Flüssigkeit erhält man nun durch weiteren Zusatz von Schwefelammonium reines fleischfarbenes Schwefelmangan, welches in irgend einer Säure gelöst völlig reine Manganpräparate liefert.[41]

Schließlich sey noch bemerkt, daß ich aus einer Lösung des reinen Manganchlorürs in Wasser durch allmähliches Verdunstenlassen bei gewöhnlicher Temperatur große monokline Krystalle von der Formel $NaCl^2 + 5aq$ erhielt, welche nur in sehr feuchter Luft zerflossen. (Journal für praktische Chemie, 1872, Bd. V S. 443.)

Ueber die als Desinfectionsmittel im Handel vorkommende salzsaure Thonerde; von Dr. Alexander Müller.

Seit einigen Monaten wird in England und von da aus durch die ganze civilisirte Welt für ein neues Desinfectionsmittel, welches wesentlich aus Aluminiumchlorid besteht, starke Reclame gemacht und dasselbe hauptsächlich in flüssiger Form: „Chloralum" schlechtweg und in Pulverform als „Chloralumpowder", nebenbei aber auch als „Chloralumwolle" und „Chloralumwatte" ausgeboten.

Durch die Güte des Hrn. Commerzienrath E. Schering in Berlin bin ich in den Besitz authentischer Proben, sowohl der Lösung als des Pulvers gekommen; ich habe dieselben analysirt und theile nun die Ergebnisse mit.

A. Chloralum

zeigte sich als eine dünne Flüssigkeit von hell ölgelber Farbe, von schwachem, an rohe Salzsäure erinnernden Geruch und von mäßig starker Acidität; als Zusammensetzung ergab sich:

16,0	Proc.	Chloraluminium,
1,7	„	Chlorcalcium (bez.-Magnesium),
0,1	„	schwefelsaure Alkalien,
1,2	„	Salzsäure,
19,1	Proc.	gelöste Bestandtheile wasserfrei,
80,9	„	Wasser
100,0	Proc.	Summa.

Das vorhandene Chloraluminium (16 Proc. der Lösung) entspricht einem Gemenge von 21 Proc. Chlornatrium mit

	17½ Proc.	wasserfreier schwefelsaurer Thonerde,
oder	40 „	krystallisirter „ „
oder	57 „	Kalialaun.

B. Chloralumpowder

zeigte sich als eine weiße, lockere, chlorkalkähnliche, aber geruchlose Masse.

---

[41] Ein völlig eisenfreies Manganchlorür gewinnt man bekanntlich leicht dadurch, daß man die durch Behandlung von Braunstein mit Salzsäure, also bei der Chlorbereitung erhaltene, klar filtrirte Lösung zur Trockne eindampft und den Salzrückstand in einem hessischen Tiegel im Kohlenofen glüht. Die geglühte Masse, mit Wasser ausgelaugt, gibt eine von Eisen absolut freie Lösung reinen Manganchlorürs. H. Kolbe.

Digitized by Google

Nach der Analyse berechnet sich folgende Zusammensetzung:

20,9	Proc.	Wasser,
40,7	„	löslich in Wasser, nämlich:
	13,4 Proc.	Chloraluminium,
	4,1 „	schwefelsaure Thonerde,
	9,1 „	schwefelsaurer Kalk,
	14,1 „	schwefelsaures Natron,
15,5	„	in Salzsäure lösliche Thonerde,
22,9	„	unlöslich in Salzsäure, nämlich:
	13,5 Proc.	Kaolin, wasserfrei,
	9,4 „	freie Kieselsäure,
100,0	Proc.	Summa.

Fluor und Phosphorsäure fand sich nicht vor.

Zweifelsohne stehen das flüssige und das feste Chloraluminiumpräparat in einem engen genetischen Zusammenhang und ebenso sicher dürften beide als technische Nebenproducte anzusprechen seyn. Nach den accessorischen Bestandtheilen zu urtheilen, möchte ich dieselben nicht für Nebenproducte der Thonerdeindustrie als vielmehr der Sodaindustrie halten, und zwar erzeugt zur Verwerthung der Salzsäure.

Ihre Herstellung könnte in folgender Weise geschehen. Rohe, aber ziemlich eisenfreie Salzsäure läßt man unmittelbar auf schwach gerösteten Porzellanthon einwirken. Die resultirende concentrirte Lösung ist das flüssige Chloraluminium. Das Ungelöste wird unter Zusatz von etwas Chlornatrium und Schwefelsäure oder dem Rectificationsrückstand der rohen Salzsäure bei gelinder Hitze getrocknet und ist das Chloraluminiumpulver.[42] (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 11.)

Die neue Anilinfarbe „Rosa"; von Prof. Dr. Bronner in Calw.

Seit einiger Zeit kommt eine hübsche rothe Farbe im Handel vor, welche durch verschiedene empfehlende Eigenschaften sich Eingang verschafft hat oder noch verschaffen wird, die aber auch verdient, daß eine ihrer minder empfehlenswerthen Seiten aufgedeckt wird.

Die Farbe mit dem Handelsnamen „Rosa" ist eine Anilinfarbe, tief carmoisinroth, von angenehmem und ziemlich lebhaftem Ton, sehr ausgiebig, mager anzufühlen, stark abfärbend. Preis 2 fl. per Pfund.

Da die Farbe noch neu ist, so dürfte eine kurze chemische Charakteristik derselben nicht überflüssig seyn.

a) Verhalten gegen Säuren.

1) Von reiner concentrirter Salzsäure wird der Farbkörper mit tief gelber Farbe leicht gelöst. Die Lösung gibt beim Verdünnen mit viel Wasser, sowie beim annähernden Neutralisiren mit Ammoniak eine tief carminrothe Lösung; beim Uebersättigen mit dem Alkali entfärbt sie sich, indem ein fast ganz weißer flockiger Körper, im Ansehen dem Thonerdehydrat ähnlich, ausgeschieden wird.[43]

2) Concentrirte Schwefelsäure wandelt die rothe Farbe ebenfalls in ein tiefes Gelb um, aber es entsteht nur eine theilweise Lösung, denn es hinterbleibt ein krystallinischer farbloser Rückstand, der sich in viel Wasser völlig löst, aber durch Alkoholzusatz wieder abgeschieden wird: schwefelsaurer Kalk.

3) Reine Salpetersäure (von 1,28 spec. Gewicht) löst den Farbkörper leicht zu orangegelber Flüssigkeit, die beim Erhitzen dunkelroth und undurchsichtig wird; bei Zusatz von Wasser entsteht nun eine carminrothe Lösung. Diese gibt bei Zusatz von salpetersaurem Silberoxyd keine Trübung. — Bei längerer Einwirkung der Salpeter-

---

42 Wir verweisen auf den Aufsatz von Prof. Fleck „über Chloralum und Chloralum-Präparate als Desinfectionsmittel", im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 223, erstes Februarheft 1872. Anm. d. Red.

43 Wie weiter unten gezeigt werden wird, besteht dieser Niederschlag aus arsensaurem Kalk nebst etwas phosphorsaurem Kalk.

Digitized by Google

säure in der Wärme entweichen Dämpfe von Unterſalpeterſäure und die rothe Farbe verſchwindet. Auf Zuſatz von Schwefelſäure zu der nur noch gelb gefärbten Löſung ſcheidet ſich Gyps ab, wie bei 2. Wird die Ausſcheidung desſelben durch Vermiſchen der Löſung mit ihrem mehrfachen Volumen ſtarken Alkohols vervollſtändigt und nach mehrſtündigem Stehen die Flüſſigkeit abfiltrirt, ſo entſteht bei Zuſatz von ſalpeterſaurem Silberoxyd zu derſelben und Neutraliſation mit Ammoniak ein rothbrauner Niederſchlag: arſenſaures Silberoxyd.

4) Eſſigſäure ſowohl, als Milchſäure löſen den Farbkörper beim Erwärmen zu carminrothen Flüſſigkeiten auf.

b) Verhalten gegen Alkalien.

Kalilauge zerſtört die rothe Farbe in kurzer Zeit ſchon bei gewöhnlicher Temperatur, ſogleich beim Erwärmen. Ebenſo verhält ſich Kalkmilch.

c) Verhalten beim Erhitzen.

In höherer Temperatur wird die rothe Farbe zerſtört, ſie geht in Schwarz über und es macht ſich ein deutlicher Knoblauchgeruch bemerkbar. Wird das Erhitzen in einer Probirröhre und mit wenig Subſtanz vorgenommen, ſo tritt ein weißes kryſtalliniſches Sublimat auf, das ſich leicht von Stelle zu Stelle treiben läßt und unter der Loupe deutlich glänzende Flächen von regulären Octaedern zeigt: arſenige Säure. Nimmt man das Erhitzen in einem ſehr engen Probirröhrchen und mit verhältnißmäßig viel Subſtanz vor, ſo entſteht nur wenig des weißen Sublimats, dagegen deſto mehr eines dunkelgrauen glänzenden Metallſpiegels: Arſen. — Beim Einäſchern des Farbkörpers in einem offenen Porzellantiegel hinterbleibt endlich ein grauweißer Rückſtand. Wird ein Theil desſelben mit Kobaltnitrat befeuchtet und dann ſtark geglüht, ſo entſteht keine Blaufärbung: alſo Abweſenheit von Thonerde. Löſt man einen Theil der Aſche in Salzſäure und behandelt die Löſung mit Schwefelwaſſerſtoffgas, ſo entſteht nach längerer Zeit ein ſtarker, hell citronengelber Niederſchlag: Schwefelarſen, alſo Anweſenheit von Arſenſäure in der Aſche. Wird ein Theil der Aſche in Salpeterſäure gelöst, mit molybdänſaurem Ammoniak vermiſcht und erhitzt, ſo färbt ſich die waſſerhelle Löſung ſchwach gelb und es ſetzt ſich eine kleine Menge eines gelben ſandigen Niederſchlages ab, der die Gegenwart von Phosphorſäure in der Aſche beweist. Da aber die Menge des Niederſchlages nur gering iſt, ſo ſcheint die Phosphorſäure oder vielmehr der phosphorſaure Kalk (Knochenaſche) nur zufällig vorhanden zu ſeyn.

Im Apparat von Marſh erhält man mit der Farbe oder ihren ſauren Löſungen leicht reichliche Arſenſpiegel.

Das ganze bisher beſchriebene Verhalten des Farbkörpers beweist die Anweſenheit von Anilinroth, von Kalk und einem Oxyd des Arſens. Ob das Arſen als arſenige Säure oder als Arſenſäure vorhanden ſey, war zwar im Hinblick auf die gewöhnliche Fabricationsweiſe des Fuchſins (bei welcher arſenſaurer Kalk ein Nebenproduct bildet, das dem Fabrikanten ſehr läſtig iſt) nicht zweifelhaft, aber es wurde durch die angegebenen Reactionen doch nicht entſchieden. [44] Behandelt man aber den Farbkörper mit concentrirter Schwefelſäure in der Wärme, vermiſcht die breiige Maſſe nach dem Erkalten mit Alkohol und filtrirt, ſo gibt die Löſung bei Zuſatz von ſalpeterſaurem Silberoxyd und Neutraliſation mit Ammoniak den ſchon oben unter a. 3. erwähnten braunen Niederſchlag. Hierdurch iſt bewieſen, daß das Arſen als Arſenſäure in dem Farbkörper enthalten iſt.

Ob das Fuchſin als ſalzſaures oder als arſenſaures Roſanilin vorhanden ſey, konnte keinem Zweifel unterliegen, weil die Löſung des Farbkörpers in Salpeterſäure durch ſalpeterſaures Silberoxyd nicht getrübt wurde.

Es beſteht alſo der Farbkörper weſentlich aus Fuchſin und zwar arſenſaurem Roſanilin, gebunden an arſenſauren Kalk.

Am Licht hält dieſe Farbe nicht. Auf Kalk iſt ſie nach dem Obigen (b.) ebenfalls nicht zu gebrauchen. Dagegen iſt ſie in der Steindruckerei für ephemere Pro-

---

44 Es war denkbar, daß arſenigſaurer Kalk ſowohl durch die Einwirkung der Salpeterſäure (a. 3.), als durch das anhaltende Erhitzen unter Luftzutritt beim Einäſchern (c.) in arſenſauren Kalk übergegangen ſey.

Digitized by Google

ducte (Placate und Aehnliches) sehr anwendbar und sie wird sich wohl auch zum Coloriren von Holzwaaren (Kinderspielsachen u. s. w.) Eingang verschaffen.

Da nun der Farbkörper, wie unter a. 4. erwähnt wurde, auch in organischen Säuren, wie Milchsäure, löslich ist, so ist er es auch im Magensaft und ist somit in hohem Grad giftig.

Zweck der gegenwärtigen Zeilen ist es, die Consumenten dieses neuen Fabricats zur größten Vorsicht bei Anwendung desselben (besonders beim Feinreiben) zu ermahnen. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1872, Nr. 27.)

Grenade, ein neuer Farbstoff; von Dr. M. Reimann.

Seit längerer Zeit verwendet man an Stelle der Orseille in der Wollenfärberei die Farbstoffe welche in der Fabrication des Fuchsins als Nebenproducte gewonnen werden, und unter dem Namen Cerise, Anilin-Orseille ꝛc. in den Handel kommen. Während im Anfange die Rückstände von der Fuchsinfabrication häufig genug ohne jede weitere Reinigung als Cerise vorkamen, hat man sich in neuerer Zeit bemüht, dieses durch unlösliche Stoffe bedeutend verunreinigte Farbmaterial durch Reinigung zu verbessern und so einen reinen Farbstoff zu liefern, welcher mit Vortheil auch für feinere Farben Anwendung finden kann. Unter allen Farbenfabriken ist es die Fabrik von Rudolph Knosp in Stuttgart — unseres Wissens diejenige, welche auch das Cerise zuerst darstellte — die unter dem Namen Grenade einen Farbstoff liefert, welcher seinem Namen entsprechend ein reines Granatbraun darstellt. Der Farbstoff zeigt nicht den schmutzig bläulichrothen Ton der unter dem Namen Cerise u. s. w. im Handel vorkommenden und als Ersatz der Orseille benutzten Farbstoffe; er gibt vielmehr für sich gefärbt, ein wirkliches Granatbraun, das durch Verbindung mit Indigocarmin, Pikrinsäure, Curcuma und ähnlichen Farbstoffen leicht zu jeder Nüance des Braun verwendet werden kann und den Farben eine Lebhaftigkeit verleiht, welche man bei den mit wirklicher Orseille hergestellten vergebens sucht.

Der Farbstoff ist in Wasser vollkommen löslich und besitzt eine der des Fuchsins annähernd gleiche Ausgiebigkeit. Er unterscheidet sich schon dadurch wesentlich von dem Cerise, welches immer einen erheblichen Lösungsrückstand zeigte. Daher dürfte es auch bei dem geringen Preise des Productes — 2½ Thlr. per Pfund — abgesehen von allen sonstigen Vorzügen, schon pecuniär vortheilhafter seyn, mit diesem reinen und ausgiebigen Farbstoff zu färben als mit Cerise und ähnlichen Producten, welche sehr viel Rückstand lassen und dadurch den Vortheil des billigeren Preises rein illusorisch machen. Dabei ist der Farbstoff mit Leichtigkeit auf Wolle, wie Baumwolle und Seide, auf Leder, Holz u. s. w. zu fixiren. Für Wolle genügt die Anwendung von Weinsteinpräparat, Baumwolle macht nur eine Schmackirung oder Vorbereitung mit Stärke nöthig, während man bei Seide gar keines Beizmittels oder Zusatzes bedarf.

Nach Allem diesem zweifeln wir nicht, daß das neue Product der Knosp'schen Fabrik sich ebenso schnell und dauernd Eingang in die Färberei verschaffen wird, als die vielen früher von derselben Firma zuerst in den Handel gebrachten wichtigen Farbstoffe, unter denen wir nur das Cerise, Vesuvin, Indulin hervorheben wollen. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 27.)

Ueber den Giftgehalt der Anilinfarben; von Ferd. Springmühl.

Um die etwaige Schädlichkeit des Arsenfuchsins mit Bezug auf die mit diesem Farbstoffe gefärbte Faser festzustellen, ermittelte der Verfasser wie viel von einer Fuchsinprobe, welche eine bekannte Menge Arsen enthielt, beim regelrechten Färben auf die Faser überging. In 14 Proben von Fuchsin wurde die Menge des Arsens nach den in der analytischen Chemie üblichen Methoden bestimmt. Es enthielt:

Digitized by Google

1.	6,5 Proc.	8.	2,05 Proc.
2.	5,9 „	9.	2.0 „
3.	5,9 „	10.	1,7 „
4.	5,1 „	11.	0,9 „
5.	4,3 „	12.	0,9 „
6.	4,0 „	13.	0,6 „
7.	3,3 „	14.	0,25 „

Eine Reihe anderer Fuchsinproben enthielt noch weniger Arsen als 14. und wurden dieselben daher bei den Versuchen vernachlässigt. Man sieht, daß das Arsen oft in gar nicht unbedeutender Menge im käuflichen Fuchsin vorkommt und die Hygieniker mit Recht auf diesen Umstand aufmerksam machen. Die geringe Menge Fuchsin, welche hinreicht, um eine große Menge Wolle oder Seide zu färben, läßt aber schon mit Sicherheit erwarten, daß selbst bei einem Arsengehalt des Fuchsins von 6 bis 10 Proc. eine gefärbte Stoffprobe nur wenig des Giftes enthalten kann, und die Versuche bestätigen diese Erwartung vollkommen. In einem Becherglas wurde 0,1 Proc. Fuchsin in heißem Wasser gelöst und zwar Fuchsin von der Probe 1 mit 6,5 Proc. Arsengehalt. Das Farbebad enthielt also 0,0065 Grm. Arsen. In diesem Bade wurde 1 Quadratfuß reiner Wolle bei einer Temperatur von 70° C. ausgefärbt, alsdann in ein zweites Becherglas mit reinem Wasser gebracht, gut abgespült und in einem dritten Becherglas nochmals gewaschen, dann abgerungen und aufgehangen. Es mußten also nach diesen Operationen das Farbebad plus den beiden Waschbädern plus der gefärbten Faser das Arsen und zwar 6,5 Milligrm. enthalten. Um zu erfahren, wie viel der Quadratfuß gefärbter Wolle enthielt, war also nur zu constatiren, wie viel das Farbebad und die Waschbäder zurückbehalten hatten. Die Analyse war wegen des äußerst geringen Arsengehaltes schwierig und mußte bei mehreren Bestimmungen, wie dieß auch der Fall war, um einige Zehntel-Milligramme schwanken. Es enthielt

1) das Farbebad	5,1 Milligrm.
2) das erste Waschwasser	1,0 „
3) das zweite Waschwasser eine nicht mehr bestimmbare Menge Arsen. Das zweite Waschwasser plus der gefärbten Faser enthielt also . . .	0,0004 Grm. Arsen.

Mit dieser sowohl wie mit dem ersteren wurde die Marsh'sche Probe angestellt und ein Arsengehalt in beiden constatirt; der Arsenspiegel der Stoffprobe war jedoch geringer als der des Waschwassers, so daß man annehmen kann, daß 1 Quadratfuß Wolle etwa 0,0001 Grm. Arsen enthält. Mit den übrigen Fuchsinproben, welche weniger Arsen enthielten, wurden die gleichen Versuche angestellt und ergaben dieselben auf der Faser stets geringere Mengen Arsen. Auch bei einer größeren Menge arseniger Säure, welche dem Farbebade zugesetzt wurde, stellte sich dasselbe Resultat heraus. Niemand wird behaupten, daß 0,0001 Grm. Arsen, auf eine Hautfläche von 1 Quadratfuß gebracht, irgend welchen Schaden hervorbringe und wenn auch der Arsengehalt verzehnfacht oder selbst 100 Mal so groß angenommen wird, so würde nach des Verfassers Ansicht eine Vergiftung durch die Haut nicht denkbar seyn.

Was nun das Fuchsin in seiner Anwendung zum Färben von Getränken angeht, so ist auch hier eine Uebertreibung der Gefahr zu vermeiden und man hat nicht nöthig, alle mit Arsen dargestellten Präparate zu verwerfen. 1 Liter Alkohol läßt sich mit 0,02 Grm. Fuchsin roth färben. Hätte man nun z. B. das Fuchsin 8. mit 2,05 Proc. Arsen angewendet, so würde der mit 0,02 Grm. gefärbte Liqueur im Liter 0,0004 Grm. Arsen enthalten oder in 10 Kubikcentimeter den viermillionsten Theil eines Grammes. Da nun außerdem zumal gefärbte Liqueure vom Publicum meist nicht literweise, sondern in kleinen Quantitäten getrunken werden, so kann ein Arsengehalt wie der erwähnte getrost vernachlässigt werden, und selbst wenn der 10fache Arsengehalt vorhanden wäre, würden keine Vergiftungserscheinungen wahrgenommen werden. Daß es Fälle geben kann, in denen das Arsen des Fuchsins nicht in gleicher Weise vernachlässigt werden darf, liegt auf der Hand, und überall da, wo der Farbstoff in concentrirterer Form angewendet wird, besonders bei Pastellfarben ꝛc., ist auf die Beimischung der arsenigen Säure zu fahnden. (Musterzeitung, Zeitschrift für Färberei ꝛc., 1872, Nr. 23.)

Digitized by Google

Anfertigung von Knöpfen, Perlen, Dominosteinen ꝛc. aus Speckstein-Abfällen, von J. v. Schwarz in Nürnberg.

Das bei der Speckstein-Gasbrenner-Fabrication abfallende Speckstein-Pulver wird mit Natron- oder Kali-Wasserglas (dessen Gradstärke sich nach der Festigkeit der darzustellenden Gegenstände richtet) in Bottichen angerührt, tüchtig durchgemengt und einige Stunden lang stehen gelassen, dann auf Platten getrocknet nnd zwischen Steinen auf's Feinste gemahlen. Aus dem so präparirten Pulver werden die Knöpfe und Perlen mittelst einer eigens dazu construirten Excenterpresse, welche in unserer Quelle beschrieben ist, hergestellt. Die Größe der Knöpfe und Perlen, die Façon sowohl, als auch die Anzahl der Löcher bei ersteren, hat durchaus keinen beschränkenden Einfluß bei der Anfertigung.

Nachdem die Knöpfe und Perlen durch die Pressung eine ziemliche Festigkeit erlangt haben, werden sie in feuerfesten, luftdicht verschlossenen Tiegeln gebrannt, nach diesem ersten Brennen in Kali- oder Natron-Wasserglas gelegt, bis sie sich vollkommen voll gesaugt haben, sodann getrocknet und wiederum in gut verschlossenen Tiegeln geglüht. Diese Manipulation wird so lange wiederholt, bis die Gegenstände die gewünschte Härte besitzen und sich schleifen lassen. Das Schleifen der Knöpfe und Perlen wird mit Wasser in einem rotirenden Fasse vorgenommen.

Besitzen dieselben den gewünschten Schliff, so werden sie getrocknet und in ein zweites Faß mit Speckstein-Pulver gebracht, welches ebenfalls eine rotirende Bewegung erhält, wodurch die Knöpfe und Perlen in einigen Stunden die Politur empfangen. Die Anfertigung der farbigen Knöpfe und Perlen erfolgt aus den weißen mittelst der bekannten Färbungsmethoden durch Farbhölzer ꝛc.

Die Fabrication der Dominosteine und Würfel geschieht gleichfalls aus dem im Eingang beschriebenen präparirten Speckstein-Pulver Die bei diesen Gegenständen verwendeten Pressen sind einfache Spindelpressen; die Formen, je nach Bedürfniß geschnitten, sind entweder von Messing oder von Stahl; die weitere Behandlung der gepreßten Sachen ist ganz dieselbe, wie bei den Knöpfen und Perlen. (Patentirt in Bayern am 21. Mai 1864. — Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1871 S. 340.)

Entfernung von Tintenflecken aus farbigen Stoffen.

Zur Entfernung von Tintenflecken aus farbigen Stoffen, welche eine Anwendung von Säuren, wie Oxalsäure, welche Chlorkalk u. dergl. nicht vertragen, eignet sich sehr gut eine concentirte Lösung von pyrophosphorsaurem Natron, womit man den Fleck anhaltend wäscht; er weicht zwar nicht leicht, man darf indeß nicht gleich die Geduld verlieren; alte Flecke widerstehen lange, frischen Flecken läßt sich aber immer mit Erfolg beikommen. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1872, Nr. 13.)

Verbesserte Schreibtinte.

Ein Herr H. N. Nissen in London hat sich ein Patent auf die Fabrication einer Schreibtinte ertheilen lassen, welche auf folgende Weise bereitet wird. Irgend welche Tinte wird mit einer Lösung von Ferrocyankalium (gelbem Blutlaugensalz) vermischt. Versuche, mit dieser Mischung producirte Schriftzüge von Wechseln u. s. w. mittelst Oxalsäure oder anderer Chemikalien fortzubringen, führen zur Bildung von Berlinerblau.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

L.

Ueber die tragbare Eisenbahn für landwirthschaftliche Zwecke nach der Construction des Civilingenieurs und Zuckerfabrikanten H. Corbin zu Lizy-sur-Ourcq.

Nach dem Bericht von Hervé Mangon im Bulletin de la Société d'Encouragement, Juni 1872, S. 282.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Zum Transport des Düngers, sowie zum Einbringen der Ernte bedient man sich schon seit geraumer Zeit in mehreren Ländern auf Pachtgütern tragbarer Eisenbahnen, welche nach Bedürfniß leicht translocirt werden können. In England, insbesondere in Lincolnshire, ist die Anwendung derselben ziemlich verbreitet, und auf allen landwirthschaftlichen Ausstellungen trifft man dort solche für die Zwecke der Agricultur eigens construirte Eisenbahnen mit den zugehörigen Waggons. Es ist jedoch nicht zu verkennen, daß die für den genannten Zweck seither vorgeschlagenen oder in Anwendung gekommenen tragbaren Bahnen, um allgemein in Gebrauch zu kommen, noch mancher Vervollkommnung bedürfen. Sie bestehen immer aus Rahmen, gebildet von hölzernen Langschwellen, welche durch Traversen verbunden und mit Bandeisen beschlagen sind. Diese Rahmen, auf dem Boden an einander gelegt, bilden das Schienengeleise, auf welchem die Waggons rollen. Die einzelnen Abtheilungen oder Glieder müssen, der bequemeren Translocation wegen, ziemlich leicht und dennoch stark genug seyn, um den Transport beladener Waggons auszuhalten und sonstigen zufälligen Einwirkungen den nöthigen Widerstand zu leisten. Diese Bedingungen der Leichtigkeit und Solidität sind innerhalb gewisser Grenzen schwer zu vereinigen, und man ist bis jetzt noch nicht zu diesem Ziel gelangt, ohne die Kosten der Construction um ein Bedeutendes zu erhöhen oder die Länge der Bahnglieder dergestalt zu reduciren, daß dadurch ihre Anzahl, mithin die zur Deplacirung der Bahn nöthige Arbeit, unverhältnißmäßig vermehrt wird.

Corbin hat bei seiner Schienenbahn große Leichtigkeit mit genügender Solidität dadurch zu vereinigen gesucht, daß er das Gewicht der

Digitized by Google

Waggons vermindert und ihre Anzahl vermehrt, indem er die zu transportirende Last, welche man gewöhnlich nur in zwei oder drei Fahrzeugen anhäuft, auf eine große Anzahl von Räderpaaren und folglich auch auf eine große Bahnstrecke vertheilt.

In Verfolgung dieses praktischen Gedankens construirt Corbin seine tragbare Eisenbahn aus leichten, 5,3 Met. langen hölzernen Leitern, Fig. 23 und 24. * Die Langschwellen oder Seitentheile derselben sind durch Querhölzer oder Sprossen mit einander verbunden, und mit Bändern von flachem Eisen oder Winkeleisen beschlagen. Die Leitern werden flach auf den Boden gelegt und der Reihe nach mittelst kleiner Schuhe A (Fig. 25 und 26) aus Eisenblech mit einander verbunden. Letztere sind an die Enden der einen Leiter festgeschraubt und durch einen hölzernen Pflock mit den Enden der folgenden Leiter verbunden. — Die Construction der Curven ist die nämliche. Fig. 27 stellt ein Curvenstück von 8 Meter Halbmesser im Grundrisse dar. — Der Bahnwechsel wird bewerkstelligt, indem man das Ende der einen Leiter freiläßt, und dieselbe nach Bedürfniß mit dem rechten oder linken Schienengeleise in Verbindung bringt.

Die Waggons sind kleine rollende Plattformen, welche je nach der Art des zu transportirenden Materiales zur Aufnahme von Körben oder offenen Kästen u. dergl. eingerichtet sind. Die erste Plattform jedes Zuges ist, wie die perspectivische Ansicht Fig. 31 zeigt, vierräderig. Die anderen Plattformen, welche in Fig. 28 in der Seitenansicht, in Fig. 29 in der Endansicht und in Fig. 30 im Grundrisse dargestellt sind, haben jede nur zwei Räder und werden, wie aus den Figuren 28 und 32 zu ersehen, mit Hülfe horizontaler Zugstangen und eiserner Vorstecker an einander gehängt. Diese sinnreiche Anordnung bietet mehrfache Vortheile dar; einerseits verleiht sie überhaupt dem Wagenzug eine große Biegsamkeit und gestattet ihm den durch die Terrainverhältnisse gebotenen Unregelmäßigkeiten und Einsenkungen sich anzuschmiegen; andererseits vermindert sie die Chancen der Entgleisung, indem sie immer die ganze Belastung gleichmäßig auf die Räder vertheilt.

Corbin hat drei Eisenbahnmodelle seines Systemes festgestellt. Beim Modell Nr. 1 beträgt die Breite, von Außen gemessen, 0,33 Met. und das Gewicht 3,6 Kilogrm. für den laufenden Meter oder 19 Kilogrm. per Leiter; die Kosten desselben belaufen sich auf 2,5 Francs per Meter. — Der vierräderige Rollwagen an der Spitze des Zuges wiegt

* Die Figuren 23, 24, 27, 28, 29 und 30 sind in $\frac{1}{20}$ natürlicher Größe gezeichnet, die Figuren 25, 26 und 33 in $\frac{1}{10}$ natürlicher Größe.

Digitized by Google

15 Kilogrm. und kostet 20 Frcs. Die anderen Wagen wiegen 11 Kilogramme und kosten 15 Frcs. — Die weidengeflochtenen Rübenkörbe fassen 50 Kilogrm. Runkelrüben, wiegen 4 Kilogrm. und sind je nach der Qualität für 2,25 bis 4,25 Frcs. zu kaufen.

Das Modell Nr. 2 hat eine äußere Breite von 0,470 Met., wiegt mit den eisernen Schienen 5,2 Kil. per laufenden Meter oder 27,6 Kil. per Leiter, und seine Kosten stellen sich auf 3,5 Frcs. per Met. Der vierräderige Waggon wiegt 34 Kil. und kostet 30 Frcs. Die zweiräderigen Plattformen wiegen 27,5 Kil. und kosten 25 Frcs., wornach sich die Kosten eines aus 30 Waggons bestehenden Zuges auf 755 Frcs. belaufen. Die Behälter für Erde, Kohle u. s. w. wiegen 17 Kil. und kosten 10 Frcs. Die Lattenbehälter (civières à claire voie) fassen 100 bis 120 Kil. Runkelrüben, wiegen 13 Kil. und kosten 10 Frcs.

Das Modell Nr. 3 endlich ist 0,68 Met. breit, wiegt 9 Kil. per Meter und kostet 4,5 Frcs. Die Transportwagen sind vierräderig und kosten je nach ihrer mehr oder weniger complicirten Einrichtung 75 bis 125 Frcs. Die Construction des gesammten Materiales ist den großen Werkstätten von Bonnefond und Comp. (57, rue Nationale) zu Ivry-sur-Seine, anvertraut. Das Modell Nr. 2 eignet sich ganz besonders zum Transport von Dünger, zum Einbringen der Ernte in einem Oekonomiehof, sowie zur Ausführung kleiner in den Feldern so oft nothwendiger Terrassirungen.

Die Dimensionen der Bahn und des Transportmateriales sowie die oben bezeichneten Gewichte liefern den Beweis, daß die Belastung der Schienen oder des Bodens per Quadratcentimeter unbedeutend ist. Die Schienen nutzen sich kaum ab, und die Bahn läßt sich ohne Gefahr des Einsinkens auf dem lockersten Boden legen.

Handelt es sich darum, den Wagenzug eine geneigte Ebene hinauf zu befördern, so trennt man ihn in 3 oder 4 Theile und schafft jeden derselben einzeln hinauf. Kommt man an einen Abhang, so genügt es, einen Stock zwischen die Speichen der Räder eines oder mehrerer Waggons zu schieben, so daß sie sich nicht drehen können, um auf diese Weise die Geschwindigkeit des ganzen Zuges zu mäßigen.

Die zur Versetzung der Bahn erforderliche Zeit läßt sich auf eine allgemeine Weise nicht so leicht bestimmen. Doch geht diese Operation bei einer Länge der einzelnen Bahnglieder von 5,30 Met. und in Anbetracht ihrer Leichtigkeit, welche einem einzelnen Menschen gestattet sie zu tragen, so leicht und rasch wie möglich vor sich.

Ein Mann kann in der Ebene auf dem Corbin'schen Schienen-

Digitized by Google

geleise vom Modell Nr. 2 mit Leichtigkeit ein auf 6 bis 8 Rollwagen vertheiltes Gewicht von 600 bis 900 Kil. ziehen. Ein Pferd, welches an ein etwas langes Seil gespannt neben dieser Bahn geht, zieht auf ebenem Terrain ein auf 25 bis 40 Plattformen vertheiltes Gewicht von 3000 bis 5000 Kil.

Wenn man sich vergegenwärtigt, daß ein Mann mit einem Schubkarren nicht mehr als 60 Kil. auf einmal transportirt, und ein an einen Karren gespanntes Pferd auf den schlechten morastigen Feldwegen, ohne seine Kräfte übermäßig anzustrengen, nicht mehr als 500 bis 700 Kil. zieht, so wird man sich leicht überzeugen, daß die Anschaffungskosten des Corbin'schen Materiales in vielen Fällen durch die Ersparniß an Transportkosten sehr bald gedeckt seyn werden.

Die tragbare, nach vorstehendem System construirte Eisenbahn ist während des verflossenen Herbstes auf mehreren Meiereien mit gutem Erfolge in Betrieb gewesen.

LI.

Westinghouse's atmosphärische Eisenbahnbremse.

Nach dem Engineer, Mai 1872, S. 359 und 360 u. Engineering, Mai 1872, S. 344.

Mit einer Abbildung.

Unter den in letzter Zeit bekannt gewordenen Bremsvorrichtungen für Eisenbahnzüge verdient die continuirliche Bremse des Amerikaners Westinghouse eine um so größere Beachtung, als dieselbe auf vielen Linien der Vereinigten Staaten [45] bereits durch mehrere Jahre in andauernder Verwendung steht und kürzlich mit vollkommen befriedigendem Erfolge auch auf mehreren englischen Eisenbahnen (u. a. auf der Caledonian Railway in Schottland) eingeführt wurde. Aus der Berechnung der in den citirten Quellen veröffentlichten Versuchsresultate ergibt sich, daß die neue Bremse fast momentan einsetzt und die Räder zum Stillstand bringt; ebenso bürgt die wohldurchdachte Construction für die

[45] Westinghouse's continuirliche Bremse ist auf 85 verschiedenen amerikanischen Eisenbahnen im Gebrauch; es sind bereits 1200 Locomotiven und 4000 Waggons für dieses System eingerichtet.

Digitized by Google

Dauerhaftigkeit und für die stete Dienstbereitschaft aller Theile der Bremsvorrichtung.

Die ganze Bremse, deren Kraftreservoir — ein Windkessel — an der Locomotive angebracht ist, kann vom Führer mittelst eines Hahnes in Thätigkeit gesetzt werden. Eine kleine, gleichfalls von Westinghouse eigens hierzu construirte Dampfpumpe preßt Luft in den Windkessel, welcher unterhalb des Führerstandes hinter der Feuerbüchse liegt; dieselbe ist in ihrer Steuerung so angeordnet, daß sowohl die rasche Füllung des Windkessels mit hochgespannter Luft, als auch deren continuirliche Instandhaltnng auf der bestimmten Pressung von 4 bis 5 Atmosphären besorgt wird.

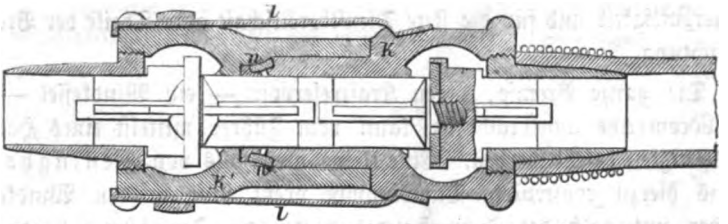
Von dem Windkessel gehen zwei Rohrleitungen zwischen dem Zughaken und den Hülfsketten auf jeder Seite des Waggons durch den ganzen Zug zu dem Druckcylinder unterhalb eines jeden Bremswagens, so daß, sobald durch den Hahn vom Locomotivführer gepreßte Luft in die Rohrleitung eingelassen wird, die in den Druckcylindern befindlichen Kolben vorwärtsgehen und die Bremsklötze an die Räder anpressen. Dabei reicht ein Druck von circa $1^1/_2$ bis 2 Atmosphären in den Druckcylindern hin, um die Räder festzubremsen; bei einem Fassungsraum des Windkessels von 12 engl. Kubikfuß ist demnach stets mehr als genügender Druck vorhanden.

Die Rohrleitung läßt sich wegen der Zughaken nicht nach der Mitte der Waggons verlegen, weßhalb mit Rücksicht auf den praktischen Betrieb, damit nämlich auf beiden Seiten der Wagen die Kuppelung stets vorgenommen werden kann, die Rohrleitung doppelt angebracht ist. Dieselbe ist dann noch so eingerichtet, daß im Falle eines Leckwerdens, die betreffende Leitung durch selbstthätige Ventile sofort abgeschlossen und jeder Druckverlust verhütet wird.

Soll die Bremse wieder nachgelassen werden, so setzt der Locomotivführer mittelst eines zweiten Hahnes die Rohrleitung mit der atmosphärischen Luft in Verbindung, worauf die Bremsklötze sowie die Preßkolben durch Spiralfedern auf den Anfangsstand zurückgestellt werden.

In Bezug auf die näheren Details des ganzen Bremsapparates, sowie auf die diesem Systeme eigenthümliche atmosphärische Signalvorrichtung muß Referent wegen der allzu viel Raum beanspruchenden Zeichnungen auf die angeführten Quellen verweisen. Nur die recht sinnreiche und einfache Art, in welcher die Leitungsröhren der einzelnen Waggons mit einander verbunden werden, mag hier noch mit Hülfe der nachstehenden Figur beschrieben werden.

Digitized by Google



Die an der unteren Seite des Wagengestelles befestigten $^3/_{10}$zölligen eisernen Röhren tragen an den vorderen und hinteren Enden einen Kautschukschlauch, an welchem die eine Hälfte K der Kuppelung sich befindet. An dem gegenüberliegenden Ende des nächsten Waggons ist die zweite Hälfte K' der Kuppelung angebracht, beide aus Bronze und genau in einander passend ausgebohrt. Der Kautschukring n vermittelt einen vollkommen dichten Verschluß und die federnden Klinken l, welche beim Drehen der beiden Kuppelungsstücke K, K' um 45 Grad in Schlitze einfallen, hindern das Auseinandergehen der Kuppelung, welche (wie man sieht) durch zwei einfache Handgriffe verbunden oder gelöst werden kann.

Um für den Fall des Abkuppelns eines Wagens die Druckleitung des Zuges sofort abzuschließen, ist in jeder Kuppelungshälfte noch ein Ventil vorhanden, welches beim Herabfallen des Kopfstückes auf seinem Sitz schließt, während beim Zusammenschieben der Kuppelungstheile die Ventilspindeln zusammenstoßen und die Ventile dadurch offen gehalten werden.

LII.

Massey's rotirende Dampfmaschine.

Nach dem Scientific American, Mai 1872, S. 294.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Fig. 9 stellt diese Maschine in perspectivischer Ansicht, Fig. 10 im Verticaldurchschnitt dar. A ist das Dampfzuleitungsrohr, B das Ausströmungsrohr. Ein in Fig. 10 durch Punktirung angedeutetes Excenter wirkt auf den Winkelhebel C, welcher mit der Spindel des balancirten Doppelventiles D verbunden ist. In dem ovalen äußeren Gehäuse E rotirt an der Achse F die Trommel G. Die radiale Verschiebung der Kolben H erfolgt mittelst der an jeder der inneren Seiten des Gehäuses angebrachten festen Excenter. Ihre relativen Stellungen beim Beginn

Digitized by Google

und am Ende jedes ihrer Hube sind in den Abbildungen angegeben. Der dampfdichte Schluß wird durch eine Metallfeder-Packung erzielt, welche an den Kolbenenden, da wo sie das äußere Gehäuse berühren, angeordnet ist. Die Seiten der Kolben gleiten mit möglichst geringer Reibung an den Seitenwänden des Gehäuses. Oben befindet sich eine metallene Scheidewand L, welche gleichfalls mit einer Metallfeder-Packung ausgestattet und um ihre Mitte drehbar ist. Eine auf der Seite der Dampfausströmung angebrachte Stellschraube dient zur Verhütung eines zu starken Druckes dieser Scheidewand gegen den Umfang der Trommel.

Das Ventil wird, wie oben bemerkt, von dem durch Punktirung in Fig. 10 angedeuteten Excenter aus mittelst des Winkelhebels C in Thätigkeit gesetzt. Dieses Excenter läßt sich so justiren, daß es die am Ende des horizontalen Hebelarmes befindliche Frictionsrolle an irgend einem Punkte des Kolbenhubes frei läßt. Die Feder M (Fig. 9) wirkt alsdann auf einen Hals der Ventilspindel, schließt das Ventil und schneidet den Dampf scharf ab.

Die Wirkungsweise der Maschine ist demgemäß folgende. Der bei A eintretende Dampf füllt den Raum zwischen J und L, und häuft sich daselbst an, bis sein Druck stark genug ist, die Maschine in Rotation zu setzen. Wenn nun der Dampf an der geeigneten Stelle abgeschnitten wird, so expandirt sich der in dem Raume zwischen J und L befindliche und der dem Kolben in den Raum zwischen J und K folgende Dampf, bis der nächste Kolben die Stelle J erreicht. In diesem Momente findet auch die Ausströmung des expandirten Dampfes statt, indem der in den Raum J, K eintretende Kolben dem Rande J begegnet und der austretende Kolben den Rand K verläßt. Der von Neuem in den Raum J, L zugelassene Dampf comprimirt den expandirten Dampf, dessen Druck gegen den Kolben rasch, jedoch ohne Stoß, bis zu der Stelle wo er abgeschnitten wird, zunimmt, worauf sich die Expansion wiederholt. Man wird bemerken, daß aller ausströmende Dampf der expandirte zwischen den Punkten J und K enthaltene Dampf ist. Durch eine einfache Ventilbewegung läßt sich die Maschine leicht anhalten und nach entgegengesetzter Richtung in Rotation setzen. Während ihrer Bewegung durch den Bogen JK findet vermöge der Gestalt des festen Excenters keine radiale Verschiebung der Kolben statt. Zu jeder anderen Zeit herrscht auf beiden Seiten der Kolben der gleiche Druck, weßhalb sie sich unter geringem Kraftaufwande aus- und einwärts bewegen. Der äußere Bogen JK hat einen Halbmesser von 18 Zoll, der innere einen solchen von 14 Zoll. Dieses gibt einen mittleren Halbmesser von 16 Zoll und einen mittleren Hub von 33 Zoll. Die Kolbenfläche beträgt $18 \times 4 = 72$ Quadratzoll.

Digitized by Google

Die beschriebene Maschine wird von der Massey Rotatory Engine Company (Office, 56 Broadway) in New-York gebaut.

LIII.

Long's Dampfmaschinen-Regulator.

Nach dem Engineer, Juni 1872, S. 458.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der für Richard Long in Liverpool patentirte, in Figur 20—22 dargestellte Dampfmaschinen-Regulator wirkt wie ein gewöhnlicher Schwungkugeln-Regulator, kann aber seiner Construction wegen auch an einer horizontalen Welle angebracht werden.

Die Regulatorwelle H trägt ein gußeisernes Stück B, an welchem zwei Führungsschienen A angeschraubt sind. Längs dieser Schienen gleiten (statt der Kugeln eines gewöhnlichen Regulators) zwei, durch Hebel E verbundene Keilstücke F, welche mittelst Spiralfedern D gegen die Drehachse je nach Stellung der Justirschrauben mit verschiedener Kraft angezogen werden.

Je nach der Tourenzahl der Regulatorachse gehen die Keilstücke nach auswärts und wirken hierbei gegen die Rollen P, d. h. rücken den Rahmen M,K,M nach aufwärts, so daß von der Gleithülse L aus die entsprechende Stellung des Drosselventiles erfolgen kann. Gehen die Keilstücke wieder zusammen, so wird der Rahmen durch die Spiralfedern S in die frühere Lage zurückgeführt. Der Rahmen M,K,M findet zwischen den Leitbacken N und in Löchern des Bügels J seine Führung.

LIV.

Wallis und Steevens' Vorwärmer für Locomobilen &c.

Nach Engineering, Mai 1872, S. 372.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Maschinenfabrikanten Wallis und Steevens in Basingstoke (England) bringen an ihren Locomobilen den in Figur 18 und 19 skizzirten, sehr zweckmäßigen Vorwärmer an.

Digitized by Google

Der Apparat beſteht aus einem gußeiſernen Gehäuſe K, deſſen Querſchnitt aus Figur 19 erſichtlich und welches an der Seite des Keſſels der Länge nach mit einem geringen Fall befeſtigt iſt.

Der Abzugsdampf der Maſchine tritt bei B ein, beſtreicht die den Apparat durchziehenden Röhren F und tritt bei C frei in das Blasrohr des Kamines aus. Das condenſirte Waſſer läuft bei H in das Speiſewaſſerreſervoir ab.

Das durch eine Pumpe gehobene Speiſewaſſer wird bei I eingeführt und gelangt (ſoweit es für den Keſſel nöthig iſt) in die Röhren F, während das überſchüſſige Waſſer bei A ſofort in das Reſervoir zurückgeht, ohne den Vorwärmer zu paſſiren.

Das Speiſewaſſer durchſtrömt die Heizröhren F entgegen dem Zug des Dampfes und gelangt durch J nach dem Keſſel. Um die Wärmeabgabe an das Waſſer möglichſt zu erleichtern, ſind durch die Röhren F Stangen G hindurchgezogen, ſo daß ein enger ringförmiger Durchgang freibleibt. Dieſe Stangen G liegen einfach in Angüſſen der Deckplatten E des Vorwärmers und können behufs Reinigung der Röhren bequem entfernt werden.

Die Locomobile, an welcher der beſchriebene Vorwärmer thätig iſt, betreibt zur Zeit auf der internationalen Ausſtellung in London die Marinoni'ſche Schnellpreſſe zum Druck des engliſchen Journals „The Echo.“

LV.

Fleury's Waſſermeſſer.

Nach dem Engineer, Juni 1872, S. 433.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Firma Smith, Pender u. Comp. in Millwall (England) baut den in Figur 15 bis 17 dargeſtellten Kolbenwaſſermeſſer, deſſen Steuerung ſich durch eine präciſe Wirkung auszeichnen ſoll.

Der Apparat beſteht aus zwei Meßcylindern A und B, welche in einer Achſe hinter einander liegen und durch die Steuerungskammer K getrennt ſind. Die Kolben C und D bewegen ſich abwechſelnd auf ihren Kolbenſtangen E bezieh. F und bewirken gegenſeitig gegen Ende des Hubes die jeweilige Umſtellung des Schiebers J reſpect. I.

Nach der Zeichnung tritt das Waſſer durch ein ſeitlich in den Schieber-

Digitized by Google

kaſten mündendes Rohr hinter den Kolben C und treibt denſelben nach vorwärts, wodurch das auf der anderen Kolbenſeite befindliche Waſſer durch den Abzugscanal des Schiebers I abgeleitet wird.

Kurz vor Vollendung ſeines Weges ſchiebt der Kolben C, indem er gegen die Kolbenſtange anſtößt und dadurch den Steuerhebel L,P umſtellt, den Schieber J des rechten Meßcylinders B nach links. Darnach tritt friſches Waſſer hinter den Kolben D und bewegt denſelben nach vorwärts, bis durch die am Ende des Hubes ſtattfindende Umſtellung des Schiebers I der Rückgang des linken Kolbens C veranlaßt wird u. ſ. f.

Die Kolbenſtange F (und Gleiches gilt auch von der anderen Kolbenſtange E) iſt an dem äußeren Ende mit einem Schlitz verſehen. In denſelben greift der Stift G, welcher durch die verlängerte Nabe an der äußeren Kolbenſeite geſteckt iſt. Nähert ſich alſo der Kolben D dem Ende ſeines Weges nach links oder rechts, ſo ſtößt knapp vor Vollendung des Hubes der Stift G gegen die Kolbenſtange F an, welche ihrerſeits durch den Steuerhebel M,R den Schieber I aus der einen Stellung in die umgekehrte rückt.

Man kann ſich hiernach die Wirkungsweiſe der Steuerung, ob nun die Kolben hin- oder hergehen, leicht erklären. Beim Rückgange des einen oder des anderen Kolbens wird nämlich zum Schluß der Bewegung der Stift G oder H wieder an die betreffende Kolbenſtange anſtoßen und die neuerliche Umſtellung der Vertheilungsſchieber I oder J erzielen, mit anderen Worten die urſprüngliche Lage der Steuertheile herbeiführen.

Wie vorher geſagt iſt, haben die Kolbenſtangen E und F ziemlich übereinſtimmende Einrichtungen; nur iſt die Verbindung von E mit dem Steuerhebel L etwas verſchieden. Während der Hebel M die Stange F gabelförmig umfaßt, ragt der Hebel P mit einem Anſatz frei in einen Schlitz des verdickten und ausgebohrten Endes der Kolbenſtange F, in welches auch das Stangenende E frei hineinreicht, um beim Anſchlag des Kolbenſtiftes H den Hebel P mitnehmen zu können.

Die Zahl der Kolbenſpiele oder die Menge des von dem Apparate gemeſſenen Waſſers wird durch ein mit den Steuerhebeln in Verbindung gebrachtes Regiſtrirwerk angezeigt.

Der beſchriebene Meßapparat iſt recht compact; für ein einzölliges Waſſerzuleitungsrohr nimmt derſelbe einen Raum von 15 Zoll Länge und 14 Zoll Breite ein. Die Kolben haben $4^3/_4$ Zoll Durchmeſſer und 3 Zoll Hub. Die Leiſtungsfähigkeit beträgt 2300 bis 2700 Gallons pro Stunde und die Meſſungen ſind bis auf $1^1/_4$ Procent als genau zu betrachten.

Digitized by Google

LVI.

Schmieranordnung für Propellerwellen-Kuppelungen.

Nach dem Engineer, Mai 1872, S. 344.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei nachgiebigen Kuppelungen der Antriebswelle (A) einer Schiffs-dampfmaschine mit der Propellerwelle (B) ist es von Vortheil, die Kuppelungsbolzen gerade während des Betriebes zu schmieren.

Der Schiffsingenieur Mac Gough hat zu diesem Zweck die in Figur 11 skizzirte Schmieranordnung mit sehr gutem Erfolg eingeführt.

An der Stirnfläche des einen Kuppelungsmuffes ist eine ringförmig gebogene Rinne C angeschraubt (Fig. 12), welche von einem festen Oelbehälter D gespeist wird. Von der Rinne C führen Röhrchen nach den einzelnen Bolzen.

Bei der raschen Drehung der Welle wird das in die Rinne C eingeführte Oel vermöge der Centrifugalkraft nach den Schmierflächen hin befördert werden.

LVII.

Smith's mechanischer Antrieb für Bohrgeräthe &c.

Nach Engineering, März 1872, S. 151.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Ingenieur J. P. Smith in Glasgow ließ sich die durch Figur 1 bis 8 näher dargestellte Methode zum mechanischen Antrieb von Bohr-, Schleif- und anderen Werkzeugen patentiren; es unterliegt keinem Zweifel, daß hiervon in größeren Werkstätten mit Erfolg Gebrauch gemacht werden kann.

Die ganze Antriebsanordnung ist zunächst perspectivisch in Figur 1 ersichtlich gemacht; die anderen Figuren stellen verschiedene für diese Methode passend construirte Arbeitsgeräthe dar.

Auf einer längeren, der Decke entlang laufenden Transmissionswelle c sitzt eine Riemenscheibe g, welche die Welle c in Umdrehung versetzt. Die Schnurscheibe j ist mittelst Feder und Nuth mit der Transmissionswelle verbunden, damit je nach Bedarf eine Verschiebung der

Digitized by Google

Schnurscheibe stattfinden kann. Der Bohrapparat oder dergl. wird in der veranschaulichten Weise vom Arbeiter gehalten und durch eine von der Schnurrolle j auf e laufende Schnur in Drehung gebracht.

Die Einrichtung des Bohrapparates ist — wie in Figur 2, 5 und 6 zu sehen — eine verschiedene, je nach der Härte des zu bearbeitenden Materiales und nach der Richtung des zu erzeugenden Bohrloches. In allen Fällen bezeichnet a die Bohrspindel, in welche an dem vorderen Ende der Bohrer b (oder auch eine Reibahle ꝛc.) eingesteckt ist. Die Bohrspindel empfängt ihre Drehung entweder direct von der Schnurrolle c (Figur 2) oder durch Uebertragung von cylindrischen oder conischen Rädchen f und g (Fig. 5 und 6).

Der Vorschub des Bohrers erfolgt im einfachsten Fall durch den Druck, welchen der Arbeiter ausübt, indem er den Bohrapparat bei den Hülsen d,d (Fig. 2) erfaßt. In den beiden anderen Fällen sind am Werkzeugsgestell e eigene Griffe k vorhanden und der Vorschub des Bohrers geschieht in bekannter Weise mit Hülfe der Schraube h und Mutter j.

In Figur 3 und 4 ist eine eigene Art der Einspannung des Werkzeuges d angegeben. Die Bohrspindel a endet in einen zulaufenden, geschlitzten Theil b, in welchen der Bohrer ꝛc. eingesteckt und mittelst des Ringes c fest eingeklemmt wird.

Zum Schleifen oder Poliren der Werkstücke dient das in Figur 7 gezeichnete Geräth. Die Schleif- oder Polirscheibe f ist zwischen zwei Backen b und d festgespannt. Der Backen d wird durch die Scheibe e angedrückt, während der Backen b und die Schnurrolle c fest auf der Spindel a sitzen. Behufs bequemen Anfassens des Werkzeuges und zur Verhinderung etwaiger Verschiebungen der verschiedenen Theile sind die Hülsen g und die Stellringe h von beiden Seiten auf die Spindel a geschoben.

Statt einer Schleifscheibe, ist in Figur 8 das Werkzeug mit einer runden Säge, einer Frässcheibe f dargestellt.

Digitized by Google

LVIII.

Batho's Façon-Fräsmaschine.

Nach der Chronique de l'industrie, März 1872, S. 45.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die dem Ingenieur W. F. Batho in Birmingham patentirte Maschine dient zur Bearbeitung kleinerer Maschinentheile, deren Seitenflächen auf einmal von der entsprechenden Anzahl rotirender Schneidstähle oder Fräsen in Angriff genommen werden.

Figur 13 und 14 stellen diese Maschine in Anwendung zur Herstellung sechskantiger Schraubenmuttern dar, von denen eine größere Anzahl auf einen Dorn aufgesteckt ist, welcher zwischen der Pfanne o und der Stellschraube r eingespannt wird.

Gegen die sechs zu bearbeitenden Seitenflächen der Mutter wirken gleichzeitig sechs Stähle m, welche radial gelagert sind und nach erfolgter Einstellung mittelst Handrädchen h auf einmal in Umdrehung gesetzt werden, während die Muttern eine langsame auf- oder niedergehende Bewegung erhalten.

Die Drehung der Fräswellen erfolgt durch conische Getriebe e, welche sämmtlich in das Kegelrad d eingreifen; d ist mit dem Rad c verbunden, welches von der Hauptwelle a durch das conische Rädchen b angetrieben wird. Die Arbeitsstähle m sind vorn in die Fräswellen derart eingesteckt, daß zwei benachbarte Schneiden sich unter einem rechten Winkel gegen einander befinden, damit sie sich gegenseitig nicht behindern, selbst wenn sie nahe zur Mittelachse gestellt werden.

Die auf- oder niedersteigende Bewegung der Arbeitsstücke wird durch Drehung des Schraubenrades w erzielt, in dessen Nabe das Muttergewinde für die abgebrochen gezeichnete hohle Schraube v eingeschnitten ist. w greift in die Schnecke u ein, welche durch die Kegelräder s, t abwechselnd links oder rechts herumgedreht wird, je nachdem durch Verstellung eines Kuppelungsmuffes das vordere oder das hintere der Kegelrädchen t mit s in Eingriff kommt. Das Rad s endlich wird von der Hauptwelle a aus durch einen vom Stufenconus q auf r laufenden Riemen gedreht.

Ist demnach ein Durchgang der Arbeitsstücke vollzogen, so können dieselben nach geschehener Umsteuerung wieder zurückgeführt und neuerdings bearbeitet werden, wenn nicht ein neuer Dorn mit rohen Muttern oder dergl. eingespannt wird.

Digitized by Google

Es findet also stets nur ein einmaliges Einspannen statt, um die Bearbeitung in der Maschine bis zum gewünschten Maaße durchzuführen.

Im Uebrigen läßt sich die Einrichtung der Batho'schen Façon-Fräsmaschine aus den Abbildungen erkennen; wir wollen nur noch bemerken, daß bei zweckmäßiger Gestaltung der Fräsen oder Schneidstähle m auch Gegenstände mit gekrümmten Flächen zur Bearbeitung gelangen können.

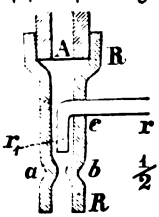
LIX.

Eine neue Wasserluftpumpe; von C. Christiansen.

Aus Poggendorff's Annalen, 1872, Bd. CXLVI S. 155.

Mit einer Abbildung.

Die im Folgenden beschriebene äußerst einfache Wasserluftpumpe kann ein Jeder ohne alle Kosten verfertigen; sie entfernt die Luft vollständig und kann daher in manchen Fällen eben sowohl wie die Bunsen'sche Luftpumpe angewandt werden.



Ein dickwandiges Kautschukrohr R,R wird um das Wasserrohr A gebunden; mit einer glühenden Stricknadel bohrt man R,R bei c durch, und steckt durch die Oeffnung ein umgebogenes Glasrohr r,r1. Wenn nun das Wasser durch A in den Apparat hineinfließt, merkt man zwar keine, oder nur eine sehr geringe Saugung bei r; in einem daran befestigten Glasrohr, dessen anderes Ende in Quecksilber taucht, steigt das Quecksilber nur ungefähr 1 Zoll; wenn man aber mit den Fingern das Rohr etwa bei a,b zusammendrückt, steigt das Quecksilber 26 bis 27 Zoll, und es zeigt sich dadurch daß man einen fast vollständig luftleeren Raum auf diese Weise herstellen kann. Es kommt aber sehr viel darauf an, daß man das Rohr am rechten Orte zusammenklemmt, die Wirkung zeigt sich nur an einer einzelnen Stelle. Der kleinste Werth des Druckes in dem mit r verbundenen Raume ist gleich der Spannkraft des Wasserdampfes bei der kleinsten im Raume stattfindenden Temperatur; in einem Falle, wo die Temperatur des Wassers 5° C. betrug, fand ich im luftverdünnten Raume einen Druck von 7 Millimet., also genau die Spannkraft des Wasserdampfes bei 5° C.

Digitized by Google

Es folgt von selbst, ist aber sehr interessant zu beobachten, daß mit steigender Verdünnung der Luft die Ausströmungsgeschwindigkeit des Wassers abnimmt; man braucht nur die Mündung bei r abwechselnd zu schließen und zu öffnen, um dieß zu bemerken. Mit einem von Glas angefertigten Apparate, in welchem Falle man aber sehr viele Versuche machen muß, um die beste Form des Rohres R, R zu finden, kann man die Vorgänge bei r_1 besser studiren und es gibt somit eine klare Einsicht in die Wirkungsweise dieses Apparates. Das ganze Phänomen ist natürlich dadurch hervorgebracht, daß sich unter r_1 ein kegelförmiger Hohlraum bildet, dessen Wand von fließendem Wasser gebildet ist, welches durch seine lebendige Kraft dem Luftdrucke Gleichgewicht hält und dadurch ermöglicht, daß ein luftleerer Raum bei r_1 existiren kann.

LX.

Die conjugirten Punkte der Sammellinsen; von Joh. Müller in Freiburg i. B.

Mit einer Abbildung.

Man weiß allgemein, daß alle Lichtstrahlen die von einem leuchtenden Punkte ausgehen, welcher um mehr als die Brennweite von der Linse entfernt ist, auch in einem Punkte wieder vereinigt werden, vorausgesetzt daß die Krümmung der Linse von der Mitte bis zum Rande nicht bedeutend ist.

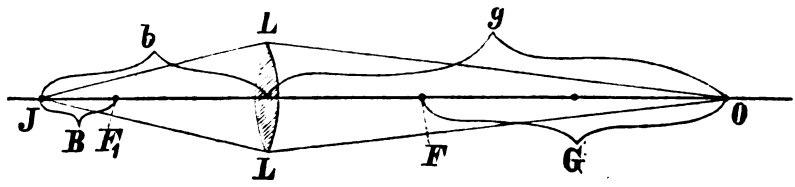
Die beiden Punkte, der leuchtende Punkt und sein Bild, werden zusammen conjugirte Punkte genannt. Der Abstand des Bildes von der Linse ist eine Function der Entfernung des Gegenstandes von derselben. Bezeichnen wir mit g den Abstand des leuchtenden Punktes O (Object) von der Linse LL, mit b den Abstand seines Bildes J (imago) von derselben, so besteht zwischen g und b die Beziehung

$$b = \frac{fg}{g - f} \quad \ldots \quad 1)$$

wenn f die Brennweite der Linse bezeichnet. Die Ableitung dieser Gleichung findet man in jedem Lehrbuch der Physik und es könnte deßhalb von derselben hier keine Rede seyn, wenn wir nicht über eine bedeutende Vereinfachung dieser Gleichung zu berichten hätten, welche erlaubt den Zusammenhang der Lage der conjugirten Punkte ungemein leicht zu übersehen. Diese Vereinfachung ergibt sich wenn man die Entfer-

Digitized by Google

nung des Gegenstandes und des Bildes von den Brennpunkten der Linse und nicht ihre Entfernung von der Linse selbst in Rechnung bringt.



In vorstehender Figur sey also LL die Linse, F und F' ihre Brennpunkte auf beiden Seiten, O der leuchtende Punkt und J sein Bild. Bezeichnet man die Entfernung des Gegenstandes O von dem auf gleicher Seite der Linse liegenden Brennpunkt F mit G und den Abstand des Bildes J von dem Brennpunkt F' seiner Seite mit B, so ist offenbar

$$g = G + f$$
$$\text{und } b = B + f.$$

Setzt man diese Werthe von g und b in Gleichung 1), so kommt die ungemein einfache Gleichung

$$B.G = f^2 \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

wenn man also die Brennweite der Linse zur Einheit nimmt, so ist die Bildweite B (auf den Brennpunkt bezogen) der reciproke Werth der Gegenstandsweite G. Es ergeben sich also folgende zusammengehörige Werthe von G und B

G	B
10000 f	$^1/_{10000}$ f
100 f	$^1/_{100}$ f
10 f	$^1/_{10}$ f
2 f	$^1/_2$ f
1 f	1 f
$^1/_2$ f	2 f
$^1/_{10}$ f	10 f

u. s. w.

Wäre also z. B. die Brennweite einer Linse 1 Decimeter, so ergeben sich folgende zusammengehörige Werthe von G und B

G			B		
1000 Met.	=	10000 Decimet.	0,0001 Decimet.	=	0,01 Millim.
100 „	=	1000 „	0,001 „	=	0,1 „
10 „	=	100 „	0,01 „	=	1 „

Darnach übersieht man leicht, daß wenn die Brennweite der Linse nicht viel über 1 Decimet. beträgt, die Lage des Bildes nur um 1 Milli-

Digitized by Google

meter verrückt wird, wenn der Gegenstand aus unendlicher Entfernung bis auf 10 Met. Abstand heranrückt. Bei kleineren photographischen Apparaten, welche zur Aufnahme von Landschaften dienen, kann deßhalb auch der Abstand der Bildfläche von dem Linsensystem ein für allemal unverändert bleiben, man hat also bei solchen Apparaten keine Zeit mit Einstellen zu verlieren.

Die Gleichung 2) behält ihre Gültigkeit, wenn der leuchtende Punkt O der Linse noch näher liegt als der Brennpunkt, wenn also das Sammelbild in ein virtuelles Bild übergeht. In diesem Falle werden aber die Werthe von G und B in Gleichung 2) negativ.

LXI.

Die Bunsen'sche Tauch-Batterie; von Joh. Müller in Freiburg i. B.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

II.

Die einfachste Form der Tauchbatterie, wie ich sie von Hrn. Metzger in Freiburg ausgeführt in meinen physikalischen Vorlesungen anwende, dürfte wohl die seyn, welche in Figur 1—4 in $^1/_4$ der natürlichen Größe dargestellt ist.

An den beiden Enden eines horizontalen Bretes A (im Grundriß Fig. 2 nicht sichtbar) sind die beiden Holzwände BB und CC aufgesetzt. An BB ist oben die Leiste bb, an CC ist cc angeschraubt. Im Grundriß Fig. 2 ist nur die vordere Hälfte der Leisten bb und cc dargestellt. Auf die Leiste bb einerseits und cc andererseits wird dann der oben breitere Theil der Stäbe DD aufgeschraubt, von deren unterem, kürzerem und schmälerem Theil die Kohlen- und Zinkplatten getragen werden. Die Form des Stäbchens DD ist aus dem Querschnitt Fig. 3 zu ersehen.

Im Grundriß Fig. 2 erscheinen die Plattenpaare 1, 2 und 3 durch den breiteren Theil der sie tragenden Holzleiste D verdeckt, während die Plattenpaare 4, 5 und 6 in Figur 2 so dargestellt sind, wie sie in einem durch die horizontale Oberfläche von Bb und Cc gelegten Schnitt von oben betrachtet, erscheinen.

Wie je zwei einander gegenüberstehende, in den gleichen Bechern eintauchende Platten befestigt sind, ersieht man aus Fig. 3. Die beiden Platten werden von einem Messingstäbchen ss getragen, welches durch

Digitized by Google

ein Loch in den Platten Z und K und durch ein solches in der Leiste D hindurchgesteckt ist. Damit dieses Stäbchen keine leitende Verbindung zwischen Z und K herstellen kann, steckt es in den aus Hartgummi verfertigten Hülsen h und h', von denen die eine in dem entsprechenden Loche der Kohlenplatte, die andere in dem entsprechenden Loche der Zinkplatte steckt. Mittelst der Schraubenmuttern m und m' werden die Platten K und Z fest gegen die Leiste D angepreßt.

Die Platten Z und K sind aber nicht einfach gegen das Holz der Leiste D angepreßt, sondern da wo sie angedrückt werden ist die Holzleiste mit einem Kupferblech versehen, welches gleichfalls vom Messingstäbchen ss gehörig isolirt ist. An das Kupferblech, gegen welches die Zinkplatte 1 angepreßt wird, ist ein Kupferdraht gelöthet, welcher zur Schraubklemme n führt, die den negativen Pol der Säule bildet. Die Kohlenplatte von 1 ist dann mit der Zinkplatte von 2 durch einen auf D befestigten Streifen von Kupferblech verbunden. Ein gleicher Streifen von Kupferblech, welcher auch im Aufriß Fig. 1 sichtbar ist, verbindet in gleicher Weise die Kohlenplatte von 2 mit der Zinkplatte von 3.

Das Kupferblech, gegen welches die Kohlenplatte von 3 angepreßt wird, ist mittelst eines Kupferdrahtes mit der Schraubklemme p verbunden, welche den positiven Pol der aus den Plattenpaaren 1, 2 und 3 bestehenden Säule bildet.

An der zweiten Holzleiste ist die Kohlenplatte von 4 mit der Zinkplatte von 5, und die Kohlenplatte von 5 mit der Zinkplatte von 6 durch einen Kupferstreifen in leitende Verbindung gesetzt, wie auch aus dem Grundriß Fig. 2 deutlich zu ersehen ist, während das Kupferblech der Zinkplatte von 4 und das Kupferblech der Kohlenplatte von 6 durch Kupferdrähte mit den entsprechenden (in der Figur fehlenden) Klemmschrauben n' und p' verbunden sind.

Wird p mit n' leitend verbunden, so bildet n den negativen und p' den positiven Pol einer Säule von 6 Bechern. Setzt man aber n mit n' und p mit p' in leitende Verbindung, so ist n der negative und p der positive Pol einer Säule von 3 Doppelbechern.

Bei der von mir gebrauchten Tauchbatterie sind nicht, wie in unseren Figuren, an jeder der beiden Leisten DD und D'D' nur 3, sondern 5 Plattenpaare befestigt, so daß man mit derselben entweder eine Säule von 10 einfachen oder eine solche von 5 Doppelbechern herstellen kann.

Die Becher, welche die erregende Flüssigkeit enthalten, stehen in einem niedrigen Kasten FF, welcher auf der Bodenplatte AA aufsitzt, wenn die Batterie nicht in Gebrauch ist. Soll sie gebraucht werden, so

Digitized by Google

wird der Kasten FF sammt allen Bechern mittelst der rechteckigen Klötzchen N gehoben und in einer bestimmten Höhe festgestellt, wie dieß namentlich durch Fig. 4 verständlich wird, welche eine perspectivische Ansicht des Gestelles darstellt und zwar der Raumersparniß wegen nicht in der ganzen Länge für drei oder fünf, sondern nur für einen Becher; der Kasten FF, Fig. 4, faßt nämlich nur die beiden hintereinander stehenden Becher der Plattenpaare 1 und 6, Fig. 2.

In der in unseren Figuren gezeichneten Stellung sind die Klötzchen N höher als breit; mit ihrer Breite füllen sie gerade die in der Mitte der verticalen Breter BB und CC angebrachten Spalten S aus, welche oben bei R so viel erweitert sind, daß man die Klötzchen N, wenn sie hinlänglich gehoben sind, um 90° drehen also ihre breite Seite in horizontale Lage bringen kann, wodurch dann auch der ganze Kasten FF in der Höhe von R erhalten wird, da die Klötzchen N an einen starken Metallstift angesteckt sind, welcher in der Mitte der entsprechenden Seite des Kastens F eingeschraubt ist. Durch einen dickeren Metallknopf wird verhindert daß man die Klötzchen N von dem Stift abziehen kann, auf welchem sie stecken.

Weit luxuriöser aber auch vielfach solider ist die Chromsäure-Batterie ausgeführt, welche Desaga in Heidelberg nach Bunsen's Angaben construirt. An einer aus drei Stücken zusammengesetzten Holzleiste sind 5 Plattenpaare in einer Weise befestigt, wie es Fig. 5, 6 und 7 in 1/4 der natürlichen Größe darstellen. Der Kupferstreifen, welcher eine Kohlenplatte mit der Zinkplatte des vorangehenden oder mit der Zinkplatte des folgenden Paares verbindet, ist 1 Millimet. dick. An den Kupferstreifen ab der einen Seite ist ein Kupferstreifen o und an diesen unten die Zinkplatte Z angelöthet. Neben o sind in dem Kupferstreifen ab zwei Löcher eingebohrt, welche auf entsprechende Löcher der Holzleiste passen. In diese Löcher sind die aus Buchsbaumholz verfertigten Hülsen m und m' eingesteckt, welche eine vollständige Isolirung der Zinkplatte von der gegenüberstehenden Kohlenplatte bewirken. Durch diese Hülsen gehen die Messingstäbchen ss und s's' hindurch, an welchen einerseits die Schraubenköpfe n und n', andererseits die Flügelmuttern f und f' angeschraubt sind. Durch die Flügelmuttern f und f' wird die Kohlenplatte K mittelst der eisernen Platte rr gegen den Kupferstreifen cd angepreßt und zwar ist an der Stelle des Kupferstreifens cd auf welche das obere Ende der Kohlenplatte K zu liegen kommt, ein Stück Platinblech aufgelöthet.

Die Zinkplatten sind auf der Rückseite mit Wachs überzogen.

Acht Holzleisten zu fünf Plattenpaaren sind zu einer Säule ver-

Digitized by Google

bunden. Die Hebung und Senkung der 40 Becher geschieht mittelst einer Kurbel durch Vermittelung von Bandseilen.

Als die im vorhergehenden Heft dieses Journals Seite 104 beschriebenen Versuche zur Bestimmung der elektromotorischen Kraft und des Leitungswiderstandes der Chromsäure-Becher angestellt wurden, war zufällig außer dem stromerzeugenden Becher noch ein zweiter mit der Flüssigkeit gefüllt, welcher ganz von der Leitung ausgeschlossen blieb, also weder einen Strom erzeugte noch einen solchen in irgend einer Weise leitete. Dessen ungeachtet erhitzte sich die Flüssigkeit und zu Ende des Versuches war ihr specifisches Gewicht auf 1,245 gestiegen, während das des stromerzeugenden Bechers nur wenig mehr, nämlich 1,255 betrug.

Daraus geht nun unzweifelhaft hervor, daß die Chromsäure-Lösung auch direct das Zink stark angreift, daß also in den besprochenen Bechern eine starke locale Wirkung auftritt. Um diese möglichst zu vermindern, müssen also die Zinkplatten nicht nur gut amalgamirt, sondern auch auf der Rückseite gut gefirnißt seyn.

Bei den früher besprochenen Versuchen war die Rückseite der Zinkplatten nicht gefirnißt und dadurch erklärt sich auch die enorm rasche Abnahme der Stromstärke. Nachdem die Zinkplatten frisch amalgamirt und auf der Rückseite mit Steinkohlentheer angestrichen worden waren, wurde eine neue Versuchsreihe angestellt, welche folgende Resultate gab:

Zeit	Ablenkung der Tangentenbussole.	Specif. Gew. der Flüssigkeit.
2h 55′	34°	1,145
3h 30′	30°	1,147
4h 15′	24,5°	1,170
5h 5′	13,5°	1,234
6h 25′	5,2°	1,256

Vergleicht man diese Versuche mit den früheren, so ist nicht zu verkennen, welch' günstigen Einfluß das Anstreichen der Rückseite der Zinkplatten hat. Die Stromstärke ist weit weniger schnell gesunken und das specifische Gewicht der Flüssigkeit hat viel weniger rasch zugenommen.

Die Zunahme des specifischen Gewichtes der elektromotorischen Flüssigkeit kann nur daher rühren, daß zu den schon von Anfang an in der Lösung befindlichen Säuren und Salzen noch Zinkoxyd hinzukommt, welches wahrscheinlich als schwefelsaures Zinkoxyd in der Lösung bleibt.

Nach einer qualitativen Analyse enthält das gelbe Salz, welches nebst Chromalaun zunächst aus der Lösung herauskrystallisirt, vorzugsweise Chromsäure und Kali nebst etwas Schwefelsäure und Spuren von Zink. Es ist also der Farbe nach wohl saures chromsaures Kali, womit

Digitized by Google

auch die Form der kleinen nicht ganz deutlich ausgebildeten Kryställchen übereinzustimmen scheint.

Um bequem wahrnehmen zu können, wenn die Chromsäurelösung so concentrirt geworden ist, daß es räthlich seyn dürfte die Versuche zu unterbrechen und die Becher mit frischer Lösung zu füllen, hat Herr Glaskünstler Kramer dahier ein kleines Aräometer construirt, dessen Hals ungefähr 2 Millimeter dick ist und dessen Scale nur aus zwei Punkten besteht, deren einer, dem specifischen Gewicht 1,145 entsprechend, sich nahe am oberen Ende des Halses befindet, während der zweite nahe am unteren Ende des Halses liegende Punkt dem specifischen Gewichte 1,18 entspricht. Dieses Aräometer wird in einen der Chromsäure-Becher eingesetzt. Anfangs sinkt es bis zum obersten Punkte ein. Während des Gebrauches der Batterie steigt das Aräometer allmählich, bis der untere Punkt im Spiegel der Flüssigkeit erscheint. Jetzt ist es an der Zeit, die bis dahin gebrauchte Flüssigkeit zu entfernen und die Becher mit frischer Lösung zu füllen.

LXII.

W. Thomson's Schreibapparat für transatlantische Telegraphen.

Nach dem Engineering and Mining Journal, Mai 1872, S. 305 und dem Engineer, Juni 1872, S. 441.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Das einzige telegraphische Instrument, welches bis zur jüngsten Zeit in Verbindung mit dem durch lange unterseeische Kabel übertragenen schwachen galvanischen Strom in Anwendung gebracht werden konnte, ist das Spiegel- oder Reflexionsgalvanometer, bei welchem jede Aenderung der Stromstärke durch die Bewegung eines Lichtstreifens sich kund gibt, dessen Ortsveränderungen die Grundlage für ein alphabetisches System optischer Signale bilden.

Der Erfinder des Spiegelgalvanometers, Sir William Thomson, Mitglied der Royal Society in London, hat nun ein anderes Instrument erfunden, welches die Depesche graphisch darstellt. Dieses Instrument ist gegenwärtig in Amerika, nämlich in Duxburg (Mass.) in praktischem Gebrauch. Dasselbe markirt die Depesche auf einem sich vorüberbewegenden Papierstreifen in Form einer krummen oder gebrochenen Linie, als bildliche Darstellung der Aenderungen der Stromstärke.

Digitized by Google

Das Hinderniß, welches der automatischen Registrirung der transatlantischen Signale seither im Wege stand, lag in der Schwierigkeit, einen so leichten in rascher Bewegung begriffenen Körper zu diesem mechanischen Acte zu benutzen, ohne seine Bewegung zu hemmen. Um nun dieses Ziel zu erreichen, bringt der Erfinder mit dem durch den Strom in Schwingung gesetzten Körper ein leichtes, heberförmig umgebogenes Haarröhrchen in Verbindung, von dessen Ende Tinte oder eine sonstige Flüssigkeit auf das Papier übergeführt wird. Die Bewegung des markirenden Endes erfolgt parallel zur Ebene des Papieres, während letzteres in einer zu dieser Bewegung senkrechten Richtung vorüber gleitet. Das Haarröhrchen taucht mit dem kürzeren Schenkel in einen festen, mit der gefärbten Flüssigkeit gefüllten Behälter, während die Flüssigkeit von dem Ende des längeren Schenkels durch eine elektrische Kraft in senkrechter Richtung auf das Papier gesprengt wird. Letzteres gleitet nämlich über eine z. B. positiv elektrisirte Metallplatte, wogegen das Haarröhrchen negativ elektrisch ist. Es findet also zwischen diesem und der Metallplatte eine starke elektrische Differenz statt, welche das Bestreben erzeugt, eine Reihe von Funken überspringen zu lassen, unter vorliegenden Umständen aber einen feinen Strahl von Tinte oder eine Reihenfolge feiner Punkte auf dem Papier erzeugt.

Die Lage des Haarröhrchens wird somit in jedem Augenblicke registrirt, und ohne seine Bewegung durch Reibung zu hemmen, eine continuirliche Linie gezogen. In ihrer Längenrichtung entspricht diese Linie den durch die Unterbrechung des Stromes entstehenden Zwischenräumen des Morse'schen Alphabetes, und die rechts und links gehenden Ausbiegungen, welche je nach der Stärke des Kabelstromes größer oder kleiner sind, entsprechen dem Punkt und Strich des Morse'schen Schreibstiftes.

Das mit diesem Schreibapparat in Verbindung stehende signalempfangende Instrument hat eine eigenthümliche Einrichtung. Der ankommende Strom nimmt nämlich seinen Weg durch eine sehr leichte Spirale von wenigen Windungen eines feinen Drahtes. Ein Theil dieser Spirale befindet sich unter dem Einflusse eines sehr kräftigen permanenten Magnetes, welcher, während die Spirale durchströmt wird, mit bedeutender Kraft auf dieselbe wirkt. Die Drahtspirale erhält die nöthige Steifigkeit durch ein leichtes Gestell, welches ihr zugleich die erforderliche Freiheit der Bewegung läßt. Die Schwingungen dieser feinen Drahtspirale sind es, welche durch Vermittelung obiger Schreibvorrichtung mit einem Minimum von Kraftaufwand auf einem vorüberziehenden Papierband graphisch dargestellt werden. Der Erfinder hat das zu Stande gebracht, was die meisten Elektriker für unmöglich hielten, und ein Instru-

Digitized by Google

ment hergestellt, welches nicht nur correct in seiner Construction, sondern auch praktisch tauglich ist.

Nachdem wir im Vorhergehenden Thomson's neues System in seinen allgemeinen Grundzügen dargelegt haben, gehen wir zur näheren Beschreibung der Technik desselben über. Fig. 8 stellt die Haupttheile des registrirenden Apparates im Aufrisse, Fig. 9 im Grundrisse dar. Ein aus einer größeren Anzahl Lamellen zusammengesetzter permanenter Stahlmagnet N, S mit einem Verbindungsstück und Polen aus weichem Eisen dient zur Hervorbringung eines sehr kräftigen Magnetfeldes in dem tiefen und engen Raum m zwischen den Polen. — Fig. 10 stellt eine sehr leichte Spirale aus feinem seideübersponnenem Kupferdraht dar, welcher zwischen l, m und o, n über ein Paar leichte Stäbchen gespannt ist. Die Seite m, n, welche nur aus dem feinen Draht besteht, bildet, da der letztere mit Paraffin überzogen ist, ein dünnes flaches Band. Die Seite l, o ist durch einen starken Faden verstärkt, um den Kupferdraht selbst keiner Spannung auszusetzen; die Aufhängungsachse liegt näher an der verstärkten Seite. Diese Spirale ist nun an zwei Seidenfäden l, p und m, q so aufgehängt, daß die Seite m, n in den magnetischen Raum zwischen den Polen des großen Stahlmagnetes zu liegen kommt, und in einer Richtung parallel zu den Lamellen frei oscilliren kann. Das von dem unteren Stäbchen der Spirale herabhängende Gewicht W dient zur Erhaltung der Form und zur Erhöhung der richtenden Kraft der Spirale, indem bei der erwähnten bifilaren Aufhängung jede Oscillation eine geringe Hebung dieses Gewichtes bewirkt.

Die eigenthümliche Construction der Spirale reducirt das Moment der beweglichen Theile auf ein Minimum; die Form der Seite m, n als ein dünner flacher Streifen gestattet es, die Theile des permanenten Magnetes einander so nahe zu rücken, daß sie ein sehr kräftiges Magnetfeld darbieten, wobei zugleich die Seite m, n der Spirale eine bedeutende Drahtlänge der Einwirkung des Magnetismus exponirt. Thomson hat mit Kupferdraht, wovon der laufende Fuß $^1/_4$ Grain wiegt, und mit 20 Drahtwindungen gute Resultate erzielt. Die beiden Enden des die Spirale bildenden Drahtes sind, wie Fig. 10 zeigt, um die Aufhängefäden gewunden und an die Endstücke B, B befestigt. Von den letzteren aus durchläuft der galvanische Strom, welcher die zu registrirenden Signale übermittelt, die Windungen der Spirale. So lange nun dieses nicht der Fall ist, erhält die Spirale lediglich durch die bifilare Aufhängung ihre Richtung, ohne durch die Magnete afficirt zu werden. Sobald aber die Seite m, n von der Elektricität durchströmt wird, bewegt sie sich aus ihrer Lage zwischen den Polen heraus oder weiter hinein.

Digitized by Google

Die Richtung des Impulses hängt von der Stromrichtung und die Größe der ablenkenden Kraft unter übrigens gleichen Umständen von der Stromstärke ab. Die Seite m, n also ist es, welche unter dem Einflusse der fortwährend sich ändernden Ströme des submarinen Kabels sich rückwärts oder vorwärts bewegt. Wegen ihrer Leichtigkeit folgt die Spirale sehr rasch den wechselnden Strömen, so daß ihre Stellung in jedem Momente der jeweiligen Stromstärke entspricht. Die richtende Kraft der bifilaren Aufhängung und das Gewicht müssen so justirt werden, daß die freien Oscillationen der Spirale, wenn sie nicht durchströmt wird, schneller sind, als die Oscillationen welche als Signale registrirt werden sollen. Diese Justirung wird durch Anwendung eines Dämpfers in Gestalt einer kleinen auf den Faden r, m drückenden Feder erleichtert, welche die richtende Kraft zu vermindern, folglich den Betrag der Ablenkung zu vergrößern gestattet.

Die Spirale gibt dem Kabelstrom eben so leicht nach, als der kleine Spiegel und Magnet des Reflexionsgalvanometers, aber der Strom erzeugt in dem neuen Instrumente eine weit größere nutzbare Kraft, und gestattet mit der Spirale einen Registrirapparat auf folgende Weise zu combiniren. Ein Seidenfaden m, r ist nämlich mit dem einen Ende an die Ecke m der Drahtspirale, mit dem anderen Ende an den oben erwähnten kleinen Capillarheber t, r, s befestigt, welcher in Fig. 11 in seiner wirklichen Größe dargestellt ist. Der Heber, dessen kürzerer Schenkel in einen Tintebehälter taucht, ist an doppelten Fäden t, u, x, v auf der einen und einem einzelnen Faden v, w auf der anderen Seite so aufgehängt, daß er um seine horizontale Seite als Achse oscilliren und den Bewegungen der Seite m, n der Spirale, mit welcher er verbunden ist, folgen kann. Der Abstand des Befestigungspunktes r des Hebers von der Achse t, w ist ungefähr $^1/_{10}$ der Länge des längeren Schenkels, so daß jede Bewegung der Seite m, n an dem unteren Ende des Hebers verzehnfacht erscheint. In Folge der Oscillationen des Hebers um seine horizontale Seite wird das Ende seines längeren Schenkels quer über dem senkrecht abwärts sich bewegenden Papierbande hin- und hergeführt. Das letztere gleitet über eine Messingplatte y, z, welche mit einem Inductionsapparat in Verbindung steht, durch den sie mit Elektricität stark geladen wird, während der Heber mit der Erde verbunden ist. Es findet nun zwischen dem Heber und der Platte eine Reihe kleiner und rapider elektrischer Entladungen statt, in deren Folge die Tinte von dem Heber auf den Papierstreifen übergeführt wird.

Der neue Inductionsapparat, dessen sich Thomson zu vorstehendem Zwecke bedient, wird durch das nämliche Uhrwerk C (Fig. 8 und 9)

Digitized by Google

von welchem der Papierstreifen seine Bewegung herleitet, in Thätigkeit gesetzt. Seine Einrichtung ist folgende. Ein Rad A, Fig. 12, aus Vulcanit, an dessen Rand eine Anzahl Metallstücke $a, a^1, a^2, \ldots$ die sogenannten „Uebertrager" (carriers) befestigt sind, wird in einer raschen Rotation um eine feste Achse erhalten. Diese Uebertrager werden an diametral gegenüberliegenden Stellen des Rades von zwei Federn B und C leicht berührt. Die Feder B ist mit der Erde, die Feder C mit einem isolirten, dem Conductor einer gewöhnlichen Elektrisirmaschine entsprechenden Metallstück D, dem „Recipienten," verbunden. Der Berührungspunkt b der Erdfeder mit den Uebertragern $a^1, a^2, a^3 \ldots$ ist der Einwirkung eines elektrisirten Körpers, des „Inductors" E ausgesetzt. Wenn dieser positiv elektrisirt ist, so führt jeder der Uebertrager $a, a^1, a^2, \ldots$ indem er mit der Erdfeder außer Contact kommt, die negative Elektricität hinweg und gibt sie durch Vermittelung der Feder C an den Recipienten D ab. Recipient und Inductor sind so angeordnet, daß sie so nahe als möglich die Contactstelle der correspondirenden Feder umgeben. Beide sind bei e und d im Durchschnitte dargestellt, um die Uebertrager und Contactstellen zu zeigen. Es folgt aus dieser Einrichtung, daß der Inductor an allen Metallstücken $a, a^1, a^2 \ldots$ negative Elektricität inducirt, und daß jedes derselben der Reihe nach seine negative Ladung an den Recipienten D und die mit diesem in Verbindung stehende Messingplatte y, z (Fig. 11) abgibt, von welcher die Elektricität auf den gläsernen Capillarheber übergeht. Der Inductor E (Fig. 12) muß zur Erzielung eines wirksamen Spieles der Maschine eine kräftige und constante Quelle der Elektricität darbieten. Zu diesem Zwecke dient ein zweiter Apparat, Fig. 13, welcher hinsichtlich seiner Form und allgemeinen Einrichtung dem ersteren ganz ähnlich ist, nur daß noch zwei andere Contactfedern beigegeben und die Verbindungen anders angeordnet sind. Zwei Federn C und C_1 stehen mit den Inductoren E_1 und D_1 und zwei Federn B und B_1 durch einen Draht mit einander selbst in Verbindung. Die Uebertrager $a, a^1, a^2 \ldots$ berühren die Federn C und C_1, während sie durch die Inductoren E_1 und D_1 ganz bedeckt sind; kurz nach Aufhebung ihres Contactes mit den ersteren kommen sie mit den Federn B und B_1 in Berührung.

Die Wirkungsweise dieser Anordnung ist nun folgende. Angenommen, ein Inductor E_1 stehe mit der Erde in Verbindung, die Federn B, B_1 seyen isolirt, der Inductor D_1 sey positiv elektrisirt und mit dem anderen Inductor E der Inductionsmaschine Fig. 12 verbunden. Angenommen ferner, die Achse mit den Uebertragern werde nach der Richtung der Pfeile in rasche Rotation gesetzt, so wird jeder Uebertrager,

Digitized by Google

nachdem er den Contact C_1 verlassen, bei Berührung mit der Feder b_1 durch Induction eine negative Ladung empfangen, während die Feder b und der Uebertrager womit sie in Contact ist, in demselben Momente eine positive Ladung empfängt. Diese Wirkungen sind Folge der Wiedervertheilung der Elektricität in dem isolirten System, welches aus zwei unter dem Einflusse der Induction stehenden Uebertragern nebst Verbindungsfedern und Drähten besteht. Unmittelbar darauf wird der Contact bei b und b_1 unterbrochen; die Uebertrager behalten ihre positive und negative Ladung, bis sie durch die Feder C und C_1 mit den Inductoren in Verbindung gelangen; alsdann fließt die negative Ladung durch E_1 in die Erde ab und die positive verläßt den Uebertrager an der inneren Seite von D_1, um sich nach den bekannten Gesetzen der Induction an der äußeren Fläche von D_1 zu vertheilen. Die Wiederholung dieses Vorganges führt zu einer Anhäufung der positiven Elektricität auf D_1, welche nur in der vollkommenen eine Zerstreuung der Ladung durch Leitung oder überspringende Funken hindernden Isolation des Inductors D_1 ihre Grenze findet. Die positiv und negativ elektrischen Ladungen sind durch die den Uebertragern beigesetzten Zeichen + und — angedeutet, während die vollständig oder nahezu vollständig entladenen Uebertrager mit einer Null bezeichnet sind.

In der Endansicht Fig. 14 ist der Inductor E weggelassen, um das Rad mit den Uebertragern in der Frontansicht zu zeigen. Wenn nun das registrirende Instrument in Thätigkeit ist, während die Messingplatte und das darüber hingleitende Papierband mit statischer Elektricität stark geladen sind, so ziehen diese das Ende des Hebers an, und unter dem Einflusse dieser Attraction und einer durch fortwährende kleine elektrische Entladungen in dem Heberende veranlaßten rapiden Vibration fließt die Tinte als eine Reihenfolge feiner Tröpfchen von dem Heber auf das Papier. Diese Tröpfchen fließen auf dem gleichmäßig sich fortbewegenden Papierbande in eine fortlaufende Linie zusammen. Letztere ist daher nichts Anderes als die graphische Darstellung der successiven Lagen, in welche der Heber durch den an die Seite m, n der Spirale befestigten Seidenfaden gezogen wird; sie ist eine zusammenhängende Curve, deren rechts oder links gerichtete Ausbiegungen die Bewegungen der Seite m, n der Drahtspirale in Folge der wechselnden Ströme, mithin die transatlantischen Signale graphisch wiedergeben. Ist kein Strom vorhanden, so entsteht auf dem Papier in seiner Längenrichtung eine einfache gerade Linie. Kurze positive und negative Signale geben zu beiden Seiten der „Nulllinie" kleine Ausbiegungen. Erdströme haben lang gestreckte Curven von einer Seite des Papieres zur anderen zur Folge, welche

Digitized by Google

von den verhältnißmäßig kurzen Curven der Signale selbst überlagert sind.

Das Instrument eignet sich zur Aufzeichnung aller jener Signale, welche das Reflexionsgalvanometer liefert. Seine Empfindlichkeit ist so groß, daß der unter einem Widerstande von 8000 Ohm'schen Einheiten durch das ganze atlantische Kabel geleitete Strom eines einzigen Daniell'schen Elementes vollkommen unterscheidbare Signale hervorbringt, während der Widerstand der Spirale des Instrumentes selbst 20 solcher Einheiten nicht übersteigt. Um erforderlichen Falles die Kraft zu vermehren, bedient sich Thomson zweier leicht beweglichen Spiralen und setzt jede derselben durch einen Seidenfaden mit dem markirenden Capillarheber in Verbindung. Indem man den Faden nahe an der Drehungsachse des letzteren befestigt, ist man im Stande, die Bewegung des Heberendes im Vergleich mit derjenigen der Drahtspirale zu vergrößern.

LXIII.

Ueber zweckmäßige Gasentwickelungs-Apparate; von V. Wartha.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 12.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die bisher so zahlreich empfohlenen constanten Gasentwickelungs-Apparate beruhen fast durchweg auf dem Princip des Döbereiner'schen Zündapparates, bei welchem während des Stillstandes ein mehr oder minder starker Ueberdruck im Apparate herrscht, wodurch die Flüssigkeit abgehalten wird, mit dem zu zersetzenden Körper in Berührung zu kommen. Nur zu bekannt ist der Uebelstand dieser Apparate, daß selbst nach Schließung der Hähne eine im geringen Maaße immer fortdauernde Gasentwickelung nicht vermieden werden kann; man hat zur Beseitigung des genannten Uebelstandes Apparate empfohlen, bei welchen der zu zersetzende Körper in die Säure hineingetaucht und dann wieder emporgezogen, oder aber das successive Berühren des Körpers mit der Säure durch höher oder niedriger Stellen der dieselben enthaltenden Gefäße hervorgebracht wurde. Erstere Apparate leiden an dem Uebelstande, daß der das Zersetzungs-Gefäß enthaltende Stab durch häufigeren Gebrauch sich rasch abnutzt und oft bei der geringsten Erschütterung des Gefäßes Gasentwickelung veranlaßt, während mit letzteren Apparaten die Manipulation zu umständlich ist, abgesehen von dem Uebelstande, daß bei Beginn der

Digitized by Google

Entwickelung die mit Salz meist gesättigten Theile der Säure mit dem zersetzenden Körper in Berührung kommen.

Im Folgenden will ich einige Apparate beschreiben, welche nach meinem Principe zusammengestellt sind, das, wie ich glaube, für diese Zwecke noch nicht angewendet wurde. Ohne Detailbeschreibung wird der in Figur 15 abgebildete Apparat verständlich seyn, welcher in der einfachen und so handlichen Form der Spritzflasche besonders bei qualitativen Analysen, wo man oft nur einiger Gasblasen von Schwefelwasserstoff bedarf, gute Dienste leistet. Durch mehr oder minder starkes Hineinblasen bei a erzeugt man im Inneren des Apparates einen geringen Ueberdruck, wodurch die Säure in das zur Spitze ausgezogene, mit Glassplittern, Schwefeleisen und einem Asbest- oder Baumwollpfropf versehene Rohr eindringt und die Gasentwickelung bewirkt, welche durch einen Druck auf den Quetschhahn a wieder aufhört. Bei derartig zusammengestellten Apparaten herrscht also der Ueberdruck nur während der Entwickelung und kann beliebig gesteigert oder vermindert werden, während bei den jetzt gebräuchlichsten Apparaten gerade das Umgekehrte stattfindet. Natürlich kann dasselbe Princip in sehr mannichfaltiger Weise je nach dem Zwecke verwendet werden, so z. B. läßt sich der Kipp'sche Apparat darnach einfach umgestalten, wenn man das Schwefeleisen in die oberste Trichterkugel füllt und das Gasleitungsrohr vom Tubulus der ersteren abzweigt, während man durch den Tubulus der mittleren Kugel hineinblasend den Ueberdruck herstellt. Als Unterlage für das Schwefeleisen, um zu verhüten daß kleine Stücke desselben in die Säure herunterfallen, benutzt man am besten eine durchlöcherte Kautschuktuchplatte.

Um aber bei größeren Apparaten die Herstellung des Ueberdruckes zu umgehen und ferner um zu erreichen daß immer nur die concentrirten Schichten der Säure, also die nicht im Salz gesättigten, mit dem zu zersetzenden Stoff in Berührung treten, habe ich einen Apparat (Figur 16) construirt, welcher vollständig seinem Zwecke entspricht. Man verwendet am besten die zwei unteren Kugeln des Kipp'schen Entwicklers, setzt oben einen Scheidetrichter auf und verbindet denselben durch einen Kautschukschlauch mit der untersten mit der Säure gefüllten Kugel. Will man entwickeln, so öffnet man bei b den Quetschhahn und darauf den Hahn des Scheidetrichters; bei Beendigung der Operation hingegen wird nach Schließen der erwähnten Hähne die Säure mittelst des Kautschukrohres in den Trichter gehoben und kann nicht mehr auf demselben Wege zurück. Nun kann selbst der Quetschhahn geöffnet werden und doch kann keine Gasentwickelung eintreten, sobald der Trichterhahn geschlossen ist.

Digitized by Google

Einfacher, aber in kleinen Dimensionen, läßt sich dieser Apparat mittelst eines mit Fuß und Tubulatur versehenen Chlorcalciumcylinders und eines kleinen Scheidetrichters herstellen.

Die Vortheile dieses Apparates sind augenfällig, denn 1) ist der constante Ueberdruck vermieden; 2) kommen immer nur die am meisten säurehaltigen Theile der Flüssigkeit in Berührung mit den zu zersetzenden Stoffen, und endlich 3) ist die Entleerung und Füllung des Apparates sehr vereinfacht, indem man nur nöthig hat das gebogene Ende des Rohres a nach unten zu kehren, die concentrirte Lösung mit Hülfe des Kautschukrohres abzuheben und den Trichter mit frischer Säure nachzufüllen.

Ich stelle jetzt einen ähnlichen Apparat zusammen, um mit Hülfe desselben Wasser auf beliebige Höhen zu heben und dann zum in Gangsetzen der Bunsen'schen Wasserpumpe zu verwenden: ich glaube, daß mit Hülfe dieses Apparates mit sehr geringer Wassermenge und geringem Kohlensäure-Verbrauch es gelingen wird stundenlang die Pumpe in Gang zu erhalten; ebenso, glaube ich, wird man bei billigen Salzsäurepreisen ähnliche Apparate zum Heben von Säuren und sonstigen Flüssigkeiten auf beliebige Höhe technisch verwerthen können und dadurch die Pumpen vermeiden. Ueber den Säure-Verbrauch und die Leistung ꝛc. des erwähnten Apparates werde ich später berichten.

Technisches Laboratorium des Polytechnicums in Ofen.

LXIV.

Der Rechtsbestand des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums vom Standpunkte der Thatsachen; von Dr. H. Seger, Secretär des deutschen Vereines für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das Heft I und II d. J. der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereines enthält eine umfangreiche Arbeit unter dem obigen Titel, in welcher der Verfasser, Herr Baurath A. Prokop, früher Ober-Inspector und Director-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft, die Rechtsbeständigkeit des Hoffmann'schen Ringofen-Patentes anzufechten sucht; dieselbe kann auch zugleich als Darlegung der Motive betrachtet werden zu dem Beschlusse des österr. Ingenieur- und Architektenvereines,

Digitized by Google

durch eine Vorstellung bei dem k. k. österr. Handelsministerium auf die Aufhebung des Hoffmann'schen Privilegiums hinzuarbeiten.

Leider kommt mir das Original erst jetzt zu Gesicht, nachdem dessen auffälliger Inhalt mir durch Auszüge in anderen Journalen bekannt geworden ist, und veranlaßt mich das Studium desselben, die darin versuchte Beweisführung näher zu beleuchten, einestheils weil darin Ansichten über Privilegienwesen und geistiges Eigenthum überhaupt aufgestellt sind, welche, wenn sie weiter in technischen Kreisen Eingang finden sollten, durch ihre Immoralität das Vorwärtsschreiten der Industrie auf das Empfindlichste zu bedrohen vermöchten, indem sie einen verdienstvollen Erfinder unter dem Deckmantel des vermeintlichen Staatsinteresses schutzlos der Beraubung aussetzen, anderntheils weil der technische Theil thatsächliche Unrichtigkeiten und Entstellungen enthält, oder aber auf falschen Voraussetzungen fußend, Folgerungen zieht, welche eine Berichtigung dringend geboten erscheinen lassen.

Ich will damit nicht den Versuch unternehmen, einmal Geschehenes, wie die inzwischen erfolgte Aufhebung des Hoffmann'schen Privilegiums, wieder rückgängig zu machen; ich beabsichtige nur, den Namen eines Mannes, dessen großen Verdiensten ja auch Hr. Prokop seine Anerkennung nicht versagen kann — obschon er bei seiner Beweisführung aus der sehr trüben Quelle der Widersacher Hoffmann's schöpft —, vor weiteren Verunglimpfungen zu bewahren und den in der Meinung der technischen Welt zu rehabilitiren, der es unter seiner Manneswürde hielt, auf alle die Anfeindungen, welche ihm von Seite einiger Freibeuter auf dem Gebiete des geistigen Eigenthumes zu Theil wurden, eine Antwort zu ertheilen, es der Geschichte der deutschen Industrie überlassend, über ihn zu urtheilen.

Der österr. Ingenieur- und Architektenverein hat es nach den Auseinandersetzungen des Hrn. Prokop für seine Pflicht gehalten, im Interesse der österreichischen Industrie auf die Aufhebung des gemeinschädlichen Hoffmann'schen Privilegiums hinzuwirken. Es wäre aber wohl der Würde eines so angesehenen Vereines entsprechend gewesen, nicht einseitig in der Beurtheilung einer so wichtigen Frage vorzugehen, sondern auch die gegentheiligen Anschauungen seiner Erwägung zu unterziehen. Der Verfasser glaubt um so mehr zu einer solchen Entgegnung berechtigt zu seyn, da er als Vertreter der speciellen Fachliteratur der Thonwaarenindustrie ein Interesse daran hat, daß Erfindungen auf diesem Gebiete von so eminenter Bedeutung wie der Hoffmann'sche Ringofen, zum Nutzen der Industrie die Würdigung erfahren, welche ihnen gebührt.

Herr Prokop gibt im Anfange seines Vortrages einen schätzens-

Digitized by Google

werthen geschichtlichen Abriß der Entwickelung der Ziegelfabrication und kommt dabei zu dem Resultat, daß die Einführung besserer Arbeitsvorrichtungen, der Gebrauch von Maschinen, namentlich aber die Erfindung und Anwendung der Ringöfen mit ihrem continuirlichen Betriebe, ihrer enormen Productivität und ihrer beispiellos in der Industriegeschichte dastehenden Brennmaterialersparniß, eine neue Epoche auf diesem Gebiete bezeichnen, und erkennt an, daß es jedenfalls Hoffmann's Verdienst ist — selbst wenn er nicht der Erfinder der Ringöfen seyn sollte, was trotz der gegentheiligen Entscheidung des preußischen Handelsministeriums, Alle mit den Verhältnissen Bekannten wissen —, diesen eine allgemeine Anwendung auf allen größeren und vorgeschrittenen Ziegeleien verschafft und dadurch einem bisher von der Wissenschaft vernachlässigten Industriezweige neues Leben verliehen zu haben; er berechnet die enormen Ersparnisse, welche der Wieneberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft, dadurch daß sie im Alleinbesitze des Privilegiums für die Umgegend von Wien war, bei ihrer jährlichen Production von 130 Millionen Ziegeln erwachsen und daß bei allgemeiner Anwendung desselben auf den Ziegeleien welche den Bedarf an Baumaterialien für Wien decken, sich die Ersparniß an Kohlen auf circa $1^1/_2$ bis 2 Millionen Wiener Centner belaufen würde. Dieses wären also die Verdienste, welche Hoffmann durch sein Bemühen, seine Erfindung zu verbreiten, speciell für Wien sich erworben hätte. Darin nun, daß durch die Monopolisirung des Privilegiums es einem beträchtlichen Theile dieser Ziegeleien versagt war, die Vortheile welche die Benutzung des Ringofens bietet genießen zu können, glaubt der Verfasser einen Grund für die Wohnungsnoth in Wien, einen Verlust an Staatsvermögen durch unnöthiger Weise mehr für die Ziegelfabrication aufgewendetes Brennmaterial finden und die Gemeinschädlichkeit der Aufrechterhaltung des Patentes ableiten zu müssen. Kann ein Unbefangener derartige Schlüsse ziehen? In Wien war für die Erbauung der Ringöfen ein Monopol, und es entstand Wohnungsnoth. In Berlin war nie ein Monopol für Ringöfen; jedermann konnte solche gegen eine geringe Entschädigung bauen, und Wohnungsnoth entstand doch; von der Wohnungsnoth aber, wie sie nach Wegfall auch dieser geringen Entschädigung und Aufhebung des Hoffmann'schen Patentes nunmehr in Berlin entstanden ist, hat Niemand eine Ahnung gehabt. Offenbar läge für das preuß. Ministerium die dringendste Veranlassung vor, das Hoffmann'sche Patent wieder in Kraft zu setzen, wenn es sich bewahrheiten würde, daß ebenso wie in Wien die Aufhebung desselben eine Beendigung oder doch Minderung der Wohnungsnoth bewirkt, in Berlin das directe Gegentheil erzielt wird. Für die Vertheidi-

Digitized by Google

ger der Gemeinschädlichkeit des Privilegiums erwächst aus diesem Verhältniß ein schlimmes Dilemma, denn setzt das preußische Ministerium das Hoffmann'sche Patent wieder in Kraft, so liegt die Aufforderung für das österr. Ministerium vor, ein Gleiches zu thun, da letzteres nur auf Grund der preuß. Maaßregel, nicht auf Grund der Prokop'schen Motive die Aufhebung decretirt hat.

Der Mangel an Wohnungen hat jedoch ganz andere Gründe, welche mit der Existenz oder Nichtexistenz der Ringöfen in absolut keinem Zusammenhange stehen; unter so abnormen Bauverhältnissen, wie sie sich jetzt in den großen Städten zeigen, sind die Verkaufspreise der Bausteine ganz unabhängig von den Erzeugungskosten.

Hr. Prokop schlägt sich übrigens hier mit seinen eigenen Argumenten, denn er führt aus, daß der Gewinn ausschließlich in die Tasche derjenigen fließen würde, welche durch die Patentaufhebung die Freiheit, den von ihm in seinen Leistungen als unübertroffen gerühmten Apparat zu benutzen, erlangen würden.

Privilegien werden bekanntlich verliehen, um Personen welche durch geistige Reflexionen oder durch praktische Versuche Ideen concipiren und denselben eine Wesenheit ertheilen die dem Staatswohle Vortheil bringt, für die zu diesem Zwecke aufgewendeten Opfer zu entschädigen und sie anzuspornen, ihre Ideen weiter auszubilden und zum allgemeinen Besten preiszugeben. Hr. Prokop findet in dem Umstande daß die österr. Regierung die Monopolisirung des Patentes für Wien zuließ, eine Versündigung derselben gegen das Staatsinteresse und plädirt aus diesem Grunde für die Aufhebung, wenn nöthig auch durch einen Gewaltsact. Nun hat aber offenbar nicht der Erfinder des Ringofens für das Wohl der Wiener Ziegeleibesitzer Sorge zu tragen, sondern diese selbst, resp. die Regierung, und man kann ihn doch nicht für jene angebliche Versäumniß der österr. Regierung büßen lassen. Uebrigens hat sich die Wieneberger Ziegelfabrik und Baugesellschaft vor der Patentaufhebung bereit erklärt, auf ihr Monopol, die alleinige Benutzung von Ringöfen in einem viermeiligen Umkreise von Wien, zu verzichten; es stand also Jedem gegen eine Ablösungssumme, welche im Vergleich zu den dadurch erlangten Vortheilen verschwindend klein ist, die Benutzung von Ringöfen frei. Aber noch mehr; das Hoffmann'sche Privilegium datirt vom Jahre 1858; es hat zehn Jahre lang Jedermann frei gestanden es zu benutzen, ja sieben Jahre lang sogar ohne alle Entschädigung! Während der ganzen Zeit wo Jedermann Hoffmann'sche Oefen frei bauen konnte, war es aber nur Ein Mann in Wien, der die Tragweite der Hoffmann'schen Leistungen erkannte und mit Hoffmann einen Vertrag schloß,

Digitized by Google

nicht etwa zur Erwerbung seines jetzt aufgehobenen Privilegiums, sondern dazu daß Hoffmann ihm allein zur Erbauung von Ringöfen bei Wien und Pest mit seinen Erfahrungen und Kenntnissen beistehen solle, und dieser Mann war Hr. Heinrich v. Drasche. Diesem gebührt also das Verdienst, die Hoffmann'schen Oefen in Wien eingeführt und ihre großartigen Erfolge den dortigen Ziegeleibesitzern, Architekten und Ingenieuren vor Augen geführt zu haben. Hoffmann aber hat an seinem Vertrage gegen alle Versuchungen treu festgehalten, daher der Mißmuth so Vieler.

Hr. Prokop führt ferner aus, daß, um das Privilegium zu umgehen, eine Anzahl von Patenten genommen wurde, welche sich nur an das Hoffmann'sche anschlossen und sich naturgemäß auf dieses stützen konnten, die zu Constructionen führten, welche nur formaliter Abweichungen zeigen, in ihren Principien aber sich vollständig an die Hoffmann'sche Erfindung anlehnen; warum ereifert er sich nicht ebenso für die Aufhebung dieser, welche dann ebenfalls zur Ungebühr bestehen, oder besteht die Gemeinschädlichkeit nur für das Hoffmann'sche Patent, weil dessen Unerreichbarkeit eine Anzahl von Ziegeleibesitzern genirte, nicht aber für die Nachahmungen?

Das Hoffmann'sche Patent ist in Preußen auf das Betreiben von Nachahmern und solchen die es zu werden wünschten, aufgehoben worden, und wenn ich auch diese Aufhebung, welche in den größten Wirren des beginnenden Völkerkrieges ausgesprochen wurde, als eine ungerechte und übereilte Handlung des preußischen Handelministeriums bezeichnen muß, deren Motive mit den Thatsachen und behördlichen Erhebungen selbst im Widerspruch stehen, wie ich des Weiteren nachweisen werde, wenn es selbstsüchtigen Bestrebungen gelungen ist, den durch seine Organe fälschlich unterrichteten Hrn. Handelsminister zu diesem Gewaltsact zu bestimmen, wenn ich schließlich die Ueberzeugung habe, daß jetzt in ruhigeren Zeiten der bekannte Gerechtigkeitssinn der preußischen Regierung diesen Fehler wieder gut machen, und wenn nicht mehr, so doch die Ehre eines verdienstvollen Mannes, welche durch die Angriffe eines niedrigen Egoismus bloßgestellt ist, wieder herstellen wird, indem sie ihm wenigstens die Autorschaft der Erfindung läßt, — so liegt in diesem Factum der Aufhebung des Privilegiums allerdings ein scheinbarer Grund der Aufhebung auch in Oesterreich vor.

Ich freue mich, constatiren zu können, daß das k. k. österr. Handelsministerium die technischen wie juridischen Erwägungen des Hrn. Prokop nicht adoptirt hat, sondern sich bei der Aufhebung des Privilegiums auf

Digitized by Google

den einzigen stichhaltigen Grund, das Factum der Annullirung in Preußen, gestützt hat.

In der That, wenn man die Ausführungen des Hrn. Prokop über die Nothwendigkeit der Aufhebung des Privilegiums im vermeintlichen Staatsinteresse liest, dazu seine erkünstelte und unzutreffende Beweisführung, wenn man hiermit den motivirten, dem österr. Ingenieur- und Architektenverein übergebenen Antrag vergleicht, in welchem das persönliche Interesse der einzeln unterzeichneten Vereinsmitglieder im Vordergrund erscheint, so kann man sich des Gefühles kaum bemeistern, daß die ganze Motivirung nicht lediglich durch das Staatswohl und die Menschenfreundlichkeit eingegeben ist.

In Preußen hat Hr. Privatbaumeister Paul Loeff (in Berlin), trotz seiner amtlichen Eigenschaft als zugezogener Sachverständiger in der ministeriellen Untersuchung in Bezug auf den Arnold'schen Ofen, noch ehe die zuständigen Behörden eine Entscheidung getroffen hatten, in technischen Zeitschriften Aufsätze gegen die Originalität des Hoffmann'schen Ringofens veröffentlicht,[46] welche zahlreiche Unwahrheiten und Entstellungen enthalten, wie ich im Folgenden nachweisen werde. Nicht zufrieden hiermit, hat er es für zulässig gehalten, nachdem er unterstützt durch die Anschauungen des Professor Dr. Rud. Weber, Mitglied der preußischen Patentcommission, die Aufhebung des Hoffmann'schen Patentes durchgesetzt und so freien Spielraum für seine egoistischen Speculationen gewonnen hatte, das Princip des Hoffmann'schen Ofens sich anzueignen, als seine Erfindung auszugeben, und in einer im Jahre 1871 erschienenen Brochüre,[47] welche für seine Oefen Propaganda zu machen bezweckt, einen Hoffmann'schen Ofen geradezu zu copiren und nur an demselben constructive Veränderungen vorzunehmen, welche dazu bestimmt sind, wenigstens scheinbar einige Abweichungen zu zeigen, ohne im Wesentlichen etwas zu ändern. Die meinem Aufsatz beigegebenen Zeichnungen, Figur 1 — 4, welche den Hoffmann'schen und Loeff'schen Ringofen neben einander darstellen, bedürfen keines Commentars. Die Absicht, das betreffende Publicum über den Werth seiner angeblichen Erfindung zu täuschen, documentirt sich in jener Brochüre. Er weiß sehr wohl, daß weder der Arnold'sche Ofen von 1839, welchen Hoffmann nach seinem Bekanntwerden als Vorläufer seines Princips aner-

---

[46] Beiträge zur Geschichte der continuirlichen Ziegelöfen, im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 137.

[47] Patentirte Brennöfen; Anleitung zur Anlage der zweckmäßigsten Brennöfen für Ziegel, Thonwaaren, Kalk, Cement, Gyps ꝛc., von Paul Loeff. Berlin, Druck von Kerskes und Hohmann.

Digitized by Google

kannt hat, noch seine Reconstruction desselben Ofens im Jahre 1870, welche wegen Mangels der dem Hoffmann'schen Ofen eigenthümlichen Befeuerungsweise schon bei den Versuchsbränden Fiasco machte, die Bedingungen der Betriebsfähigkeit in sich trägt; er weiß, daß weder Arnold, noch Mailie, noch Gibbs, noch die Nachahmer Hoffmann's wie er selbst, an dem Aufschwung welchen die Thonwaarenindustrie durch Benutzung des Ringofens genommen, directen Antheil haben, dieß hindert ihn aber nicht, mit einer unglaublichen Naivität das Verdienst nur Arnold zuzuschreiben und den Hoffmann'schen Ofen lediglich als einen sehr unvollkommenen Apparat und als verbindendes Mittelglied zwischen der Arnold'schen und seiner vermeintlichen Erfindung zu betrachten. Daß er dabei seine eigenen großen Verdienste zu beleuchten nicht vergißt, ist selbstverständlich, auch soll nach seiner Angabe sein Ofen „in fast allen Staaten" patentirt seyn. — Dieß war der Sachverständige, auf dessen Gutachten hin das preußische Handelsministerium das Hoffmann'sche Patent aufhob, und es erscheint wohl bedenklich, seine Angaben ohne eingehende Prüfung anzunehmen.

Auf Grund der preußischen Aufhebung des Patentes wurde auch das italienische in seiner Rechtsbeständigkeit mit Erfolg angegriffen, von einer Partei welche es offen als eine nationale Ehrenpflicht erklärte, Ausländer zu berauben, sobald dieß der Vortheil italienischer Staatsangehörigen nützlich erscheinen läßt. Sollten ähnliche Tendenzen, deren schwer wiegende moralische Folgen für die Gesammtindustrie ich nicht erst zu schildern brauche, auch in Wien Anklang finden? Ich will es nicht hoffen; dennoch drängen sich mir solche Gedanken auf, wenn ich in Hrn. Prokop's Vortrag lese: das Privilegium muß aufgehoben werden, weil bei der herrschenden Wohnungsnoth jedes Mittel gerecht ist, um dieser, wenn auch nur scheinbar, zu steuern, es muß fallen, weil es den Ziegeleibesitzern durch seine Unzugänglichkeit unerträglich geworden ist, weil sich die Mittel jetzt herbei bringen lassen, dasselbe mit Erfolg anzugreifen.

Um zur Kritik der von Hrn. Prokop gelieferten technischen Beweise überzugehen, wollen wir zuerst über die Quellen Musterung halten, aus welchen er geschöpft hat und die er selbst in einer Anmerkung angibt. Es sind das die Schriften von Matern und Gottgetreu, die oben erwähnten Publicationen von Loeff im polytechn. Journal und der Baugewerks-Zeitung, welche sämmtlich verfaßt wurden um durch die Gerichte verurtheilte Umgehungen des Hoffmann'schen Patentes zu rechtferti-

Digitized by Google

gen, oder, wie bei Loeff, die Bahn zu ebnen für seine eigene Erfindung; Schriften der Gegenpartei scheint er demnach nicht studirt zu haben.

Ferner führt er als Material den in Preußen entscheidenden Ringofenproceß — was doch wohl nur den Arnold'schen, in Folge dessen die Aufhebung des Patentes in Preußen erfolgte, bedeuten kann — an. Wenn Hrn. Prokop letzteres Actenstück wirklich und nicht bloß eine Entstellung desselben vorgelegen hätte, so habe ich das Zutrauen zu seiner Wahrheitsliebe, daß er der Angabe auf Seite 27 Heft II, Hoffmann habe vor der Patentirung von den Versuchen Arnold's Kenntniß gehabt, seine Anerkennung versagt haben würde. Er hätte dann aus den Proceß-Acten ersehen: erstens daß von dem Arnold'schen Ofen überhaupt keine Originalbaupläne vorhanden waren, daß also Hoffmann auch keine Kenntniß davon haben konnte; ferner daß Arnold bei den Verhandlungen seine früher in einem an Dr. J. Matern gerichteten Briefe ausgesprochene Beschuldigung, „er habe dem Associé Hoffmann's Hrn. Büscher Zeichnungen seines Ofens übergeben," mit dem Bemerken zurückgezogen hat, er wisse dieß nicht mehr genau; ferner daß Hr. Büscher die betreffenden Notizen, welche er sich über den Arnold'schen Ofen bei einem Besuche gemacht hatte, in natura vorlegen konnte und daß sich dieselben auf einen runden, überwölbten Kalkofen mit Braunkohlen-Feuerung, nicht aber auf den sogenannten Arnold'schen Kammerofen beziehen; endlich daß Hoffmann nachweisen konnte, daß er, ehe er Büscher und Arnold kannte, bereits Anderen seine Ideen auseinandergesetzt, daß auch die Selbstständigkeit der Hoffmann'schen Erfindung von der Arnold'schen durch die preußische Regierung ausgesprochen wurde.

Hrn. Prokop's technische Beweisführung ist darauf basirt, das Bekanntseyn und die Anwendung der einzelnen Ofentheile schon vor der Patentertheilung darzuthun. Es ließe sich dagegen nichts einwenden, wenn dieß mit der wünschenswerthen Vollständigkeit geschähe, obgleich nach meiner Auffassung einzelne Theile als solche noch lange nicht das Wesen der Erfindung ausmachen und deren Vorzüglichkeit und Brauchbarkeit noch nicht die gleichen Eigenschaften für das Ganze verbürgen. Erst die Combination der einzelnen Theile zu einem Ganzen, zu einem Organismus in welchem alle Glieder in der richtigen Weise functioniren, liefert einen Apparat; es wurde deßwegen, wie es in ähnlichen Fällen ja naturgemäß immer geschehen muß, das in Frage stehende Privilegium nicht auf die einzelnen Theile gewährt, sondern auf den Apparat in seiner ganzen Zusammensetzung, soweit diese neu und eigenthümlich ist und ohne Jemand in der Anwendung be-

Digitized by Google

kannter Theile zu beschränken. Wenn nur die Neuheit der einzelnen Organe maaßgebend wäre für die Neuheit einer Erfindung, so wäre streng genommen eine Patentertheilung in gewissen technischen Zweigen z. B. im Maschinenbau, der doch gerade die meisten Privilegien aufzuweisen hat, fast eine Unmöglichkeit, denn hier sind es fast immer dieselben einzelnen Organe, welche stets in anderen Formen und in anderer Combination untereinander wiederkehren. Ist also bei dem Hoffmann'schen Ringofen die ganze Anordnung der einzelnen Organe neu und eigenthümlich, so ist er auch entschieden patentfähig und daß dieß der Fall ist, daß die einzelnen Theile desselben in einer harmonischen Weise combinirt sind, wie sie früher nicht ausgeführt worden waren, beweisen einerseits die Erfolge des Ringofens, andererseits die Nichterfolge der Erfinder welche vor und nach Hoffmann ein gleiches Ziel vor Augen hatten, es aber nicht verstanden, auch alle die Organe welche Hoffmann benutzt hat, trotz des Vorbildes welches sie hatten, in der richtigen Weise anzuwenden. Die Hoffmann'sche Erfindung hat aber außerdem auch wirklich Neues gebracht und die preußische Patentcommission (oder vielmehr Hr. Loeff und Professor Weber) vermag dieß schließlich vor dem Forum der Thatsachen nicht weg zu creditiren.

Als charakteristisch für seinen Ofen, doch nicht als in allen Fällen neu, hebt Hoffmann in seiner Patentbeschreibung hervor:

1) die Isolirung gegen Erdfeuchtigkeit;
2) den ununterbrochenen endlosen Ofencanal, dessen Abschluß
3) durch eine versetzbare Wand (den Schieber) die regelmäßige ununterbrochene Arbeit, sowie die denkbar vortheilhafteste Ausnutzung der Wärme gestattet;
4) die Isolirung des Ofengemäuers durch Sandumhüllung;
5) den hermetischen Verschluß der Rauchcanäle;
6) das Aufgeben aller feststehenden Feuerherde, und an deren Stelle die Anwendung der Heizlöcher und Heizschachte, welche in kurzen Entfernungen neben und hinter einander über die ganze Fläche des Ofens gleichmäßig vertheilt sind und die zu brennenden Gegenstände in unmittelbare und nächste Nähe der Ausgangspunkte der Wärme bringen, so daß die Wirkung der strahlenden Wärme unter den günstigsten Bedingungen benutzt wird;
7) den hermetischen Verschluß der Heizlöcher durch in Sand tauchende Glocken;
8) die Anordnung des sogenannten Rauchsammlers;

Digitized by Google

9) die Ableitung der Rauchgase nicht von der Decke, sondern unten vom Herde ab, und
10) endlich die von Allem bis dahin dagewesenen abweichende Art und Weise der Befeuerung: statt mit Schmauch-, Halb- und Vollfeuer zu brennen, nur ein Vollfeuer zu unterhalten, und zwar durch Einstreuen des Brennstoffes in die glühenden Steinmassen, wodurch die bis dahin wenig nutzbaren staubförmigen Brennstoffe besonders verwerthbar wurden.

Von diesen Eigenthümlichkeiten sind durch Recursentscheidungen des preußischen Handelsministers vom 30. November 1868 IV 14389, vom 11. Januar 1869 IV 15818 und vom 4. December 1869 IV 14918 als dem Hoffmann'schen Ofen neu anerkannt worden:

1) der ringförmige in sich zurückkehrende Ofencanal;
2) die Theilung desselben durch transportable, das ganze Ofenprofil ausfüllende Schieber;
3) der Abschluß der Rauchcanäle durch in Sand tauchende Glocken;
4) die Befeuerung der einzelnen Ofenabtheilungen durch im Gewölbe angebrachte Schürlöcher, ohne feststehenden Feuerherd.

In dem Vortrage des Hrn. Prokop werden als Eigenthümlichkeiten hervorgehoben:

1) der endlose in sich zurückkehrende Ofencanal;
2) die Absperrbarkeit dieses Raumes;
3) der eigens construirte Rauchabzugsapparat.

Die Befeuerung der einzelnen Ofenabtheilungen durch im Gewölbe in geringen Zwischenräumen angebrachte Schürlöcher ohne feststehenden Feuerherd ist, trotzdem sie dem Sachkenner als gerade den Hoffmann'schen Ringofen am meisten charakterisirend auffällt, nicht aufgeführt, sondern an anderen Orten wird nur beiläufig erwähnt, daß Hoffmann hierauf ein großes Gewicht legt. Es ist das Ignoriren dieser Befeuerung der einzelnen Ofenabtheilungen um so mehr zu verwundern, als eine der benutzten Quellen, nämlich Dr. Matern, hierauf wesentlich Gewicht legt, um nachzuweisen daß sein Ofen wegen Mangels dieser Einrichtung den Charakter des Hoffmann'schen Ofens verliert und dem Hoffmann'schen Patente nicht tributär ist.

In seinem Nachweis, daß die vorher angeführten Punkte schon vor der Patentertheilung bekannt und in Werken beschrieben worden sind, sucht Hr. Prokop insbesondere darzuthun, daß bereits vor Hoffmann continuirliche Ziegelöfen projectirt, ausgeführt

Digitized by Google

und in Betrieb gesetzt wurden.[48] Die Erfindung der Continuirlichkeit hat aber Hoffmann nirgends für sich in Anspruch genommen.[49] Was ihm patentirt ist, sind die Mittel um in vortheilhafter Weise zu dieser Continuirlichkeit zu gelangen.

Hr. Prokop weist ferner nach, daß auch bei anderen Ziegelofenconstructionen bedeutende Brennmaterialersparnisse herbeigeführt sind, was aber für die vorliegende Frage ohne Interesse ist, da Hoffmann nicht die Brennmaterialersparniß, sondern die Mittel um diese zu erreichen, zum Gegenstande des Patentes hat, insofern als sie von anderen Mitteln welche Gleiches bezwecken, abweichen.

Endlich beweist Hr. Prokop den früheren Gebrauch von Schiebern beim Abschluß von Rauchabzügen ꝛc., ohne zu berücksichtigen daß es eben ein ganz bestimmter Schieber, zu einem ganz bestimmten Zwecke dienend ist, der den Hoffmann'schen Ofen, abweichend von der Verwendungsweise anderer Schieber, wie sie sonst üblich ist, charakterisirt.

Soll die Frage ihre wissenschaftliche Erledigung finden, ob der Hoffmann'sche Ringofen eine neue Erfindung ist, oder vor seiner Patentirung im Ganzen oder in seinen einzelnen Theilen schon bekannt war, so ist es mit Vermuthungen und künstlichen Auslegungen, wie sie Hr. Prokop uns vorführt, nicht gethan, sondern es müssen unzweideutige und unumstößliche Beweise geliefert werden.

Der Hoffmann'sche Ofen[50] ist charakterisirt durch einen in einer beliebigen Curve in sich zurücklaufenden, überall gleich weiten Ofencanal, ohne trennende Zwischenwände (daher Ring): der Abschluß dieses Canales geschieht durch ein transportables, den ganzen Querschnitt ausfüllendes Diaphragma (Schieber), welches während des Betriebes wandert und seine Stelle stets dort hat, wo sowohl die Ableitung der Feuergase

---

48 Bei Erwähnung des Gibbs'schen Ofens sucht er den Nachweis zu erbringen, daß nicht einmal der Name „Ringofen" neu ist; er sagt S. 21: „Wir haben somit wieder einen continuirlichen Ofen vor uns, der noch dazu zum Schrecken unserer Gegner schon damals von seinem Erfinder den Namen „Ringofen" erhielt." Wenn Herr Prokop sich aber die Mühe gegeben hätte, die Gibbs'sche Beschreibung nachzulesen und bei der Uebersetzung des Wortes „circular Kiln" ein englisches Lexikon zu Rathe zu ziehen, so würde er gefunden haben, daß annular Kiln einen ringförmigen, circular Kiln einen kreisförmigen Ofen bedeutet.

49 In der dem preußischen Handelsministerium im März des Jahres 1858 eingereichten Beschreibung seiner Erfindung, sowie in der Beschreibung des ersten von ihm in Scholwin bei Stettin ausgeführten Ringofens (Erbkam, Zeitschrift für Bauwesen, 1860) zählt Hoffmann alle ihm bis dahin bekannt gewesenen continuirlich wirkenden, oder als continuirlich wirkend betrachteten Oefen auf.

50 Man s. die Beschreibung der ringförmigen Brennöfen mit immerwährendem Betrieb von Fr. Hoffmann und A. Licht mit beigegebenen Zeichnungen, im polytechn. Journal, 1860, Bd. CLV S. 178 und Bd. CLVIII S. 183.

Digitized by Google

nach dem Schornstein mittelst des Rauchsammlers und der durch Sonderverschlüsse absperrbaren Füchse (Rauchcanäle), als auch die Zuleitung, der atmosphärischen Luft zu den in Abkühlung begriffenen Abtheilungen und durch diese zum Feuer, gerade stattfindet. Die Befeuerung geschieht etwa in der Mitte des nur an einer Stelle behufs Ersatzes der gebrannten Producte durch rohe, unterbrochenen, eine continuirliche Masse bildenden Einsatzes auf einer Anzahl von dicht nebeneinander liegenden Stellen (6 bis 60), ohne feste Feuerstätten, ausschließlich von oben und in senkrecht stehenden Schürgassen (Heizschächten), welche von der Sohle bis zum Gewölbe Kohle enthalten.

Die Zuführung von ausschließlich bis zum Glühen erhitzter Luft zu den weit ausgedehnten Feuerstätten geschieht in einem einzigen Strome durch den Querschnitt des ganzen Ofens; das ebenfalls nach der Anordnung der Heizschächte den ganzen senkrechten Ofenquerschnitt bestreichende und horizontal fortschreitende Feuer ist ein continuirlich wanderndes; die Entzündung desselben beim Vorwärtsschreiten findet nicht wie bei allen anderen Feuerungsanlagen an vorhandener oder eingebrachter glühender Kohle oder anderer Zündmittel, sondern ausschließlich an den glühenden Flächen der zu brennenden Objecte statt. Die Vorwärmung und Trocknung frisch eingesetzter Producte findet durch die abgehende Feuerluft statt, ohne eine andere Leitung und Zurichtung als sie in den abkühlenden und brennenden Ofentheilen vorhanden ist.

Sehen wir nun zu, in wie weit diese Anordnung und der durch dieselbe hervorgerufene Effect sich bei anderen Ofenconstructionen wiederfinden. Wir werden hier natürlich eine Reihe von Constructionen ganz aus dem Spiel lassen können, welche keine von den oben angeführten Eigenthümlichkeiten zeigen, wie den Ofen von Weberling, Péclet, Müller und Anderen mehr, welche mit dem Ringofen nur das gemeinschaftlich haben, daß sie ebenfalls aber auf einem ganz anderen Wege eine Brennmaterialersparniß durch die Continuität des Betriebes anstreben, was, wie schon oben erwähnt, nicht den Kernpunkt der Frage berührt; doch kann ich es mir nicht versagen, hier außer den zur Besprechung noch übrigen Oefen von Barbier, Gibbs, Maille und Arnold, welche gleichsam als Vorläufer des Hoffmann'schen Ofens zu betrachten sind, noch zwei andere zu erörtern, nämlich den chinesischen Porzellanofen und den holländischen Meilerofen.

Der chinesische Porzellanofen, in welchem Hr. Prokop die erste Verwirklichung der Hoffmann'schen Ideen erblickt, und zwar in einer Vollständigkeit welche alles Andere auf diesem Gebiete Geleistete über-

Digitized by Google

trifft, findet sich beschrieben in Brogniart's Traité des arts céramiques und daselbst auf Tafel XVII Fig. 9 u. 10, und Tafel XLIV abgebildet. Der Ofen besteht nach der einen Figur (9) aus zwei, nach der anderen Figur (10) aus vier aneinander gereihten kreisrunden Oefen, von denen die ersteren am Ende einen Schornstein die letzteren keinen solchen zeigen. Der erste der aneinander gereihten und mit einander verbundenen Oefen ist mit einer offenen Feuerung versehen — in Fig. 10, A und B, ist eine besondere Feuerkammer (foyer) mit drei Schüröffnungen (alandiers) vorgebaut — in welcher nach der Zeichnung und Beschreibung Holz verbrannt wird. Die größte Aehnlichkeit mit dem Hoffmann'schen Ofen findet Hr. Prokop darin, daß in dem halbkugelförmigen Gewölbe sich eine Anzahl Löcher befinden, welche er, da sie nach der Beschreibung mit Topfscherben bedeckt werden, als die mit eisernen Kapseln bedeckten Heizlöcher des Ringofens erkennt. In der Beschreibung pag. 433 ist nun aber genau der Zweck dieser Löcher angegeben; es heißt dort.: au sommet de chaque d'elles (chambres) sont cinq ouvertures ou carneaux A, B, C pour le dégagement des produits de la combustion (an der Spitze jeder dieser Kammern sind fünf Oeffnungen oder Füchse A, B, C,* für das Entweichen der Verbrennungsproducte); ferner auf pag. 434: Il y a sur ce four cinq petites ouvertures, qui sont comme les yeux, on les couvre de quelques pots cassés; lorsque on presume que la porcelaine est cuite, on decouvre celle de ces ouvertures qui est près de la cheminée et avec une pincette on ouvre un étui pour juger l'état de la cuisson (auf jedem Ofen befinden sich fünf kleine Oeffnungen, welche wie die Augen sind, man bedeckt sie mit Topfscherben; wenn man erwartet, daß das Porzellan gar ist, so öffnet man diejenige von diesen Oeffnungen, welche dem Schornstein am nächsten ist, und mit einer Zange öffnet man eine Kapsel um den Stand des Brandes zu beurtheilen).

Schließlich findet Brogniart diesen Ofen ähnlich dem alten deutschen Steinzeugofen, oder den Töpferöfen von Savaignies. Aber was thut Hr. Prokop? Er findet die Feuerherde (foyers), welche als mit Feuergräben versehen beschrieben werden, weder in Zeichnung noch Be-

* Hier findet sich keine Uebereinstimmung zwischen den Buchstaben des Textes und den Tafeln, doch ist aus dem Text ersichtlich, daß damit die Löcher o,o,o gemeint sind, da A,B,C überhaupt sich auf der Tafel nicht finden. Prof. Remélé hat den Nachweis geführt daß bei Brogniart diese Nichtübereinstimmung öfters wiederkehrt und daß anzunehmen ist, daß Text und Tafeln von zwei Personen bearbeitet sind, welche nicht mit einander in steter Fühlung standen.

Digitized by Google

schreibung, trotzdem sie deutlich genug vorhanden sind; er macht ferner die Oeffnungen im Gewölbe, welche zu gleicher Zeit als Abzugsöffnung für die Gase, und als Schau- und Probelöcher dienen (die er noch heute in ganz derselben Weise bei den Steinzeugöfen in der Lausitz, in Thüringen und der Rheinprovinz angewendet sehen kann und die dort auch noch heute mit Topf- oder Schüsselscherben bedeckt werden, um das Austreten der Flamme zu reguliren und das Hereinschlagen des Windes in die meist frei stehenden Oefen zu verhindern), ohne Weiteres zu den Hoffmann'schen Heizlöchern. Zu den Heizlöchern braucht er aber nun auch Heizschächte und diese werden einfach aus den diversen Zeichnungen des genannten Werkes (die ich, trotzdem ich ziemlich in demselben bewandert bin, in Ermangelung näherer Quellenangaben jedoch nicht finden konnte) zugedacht; es werden, da Verbindungen zwischen den einzelnen Oefen vorhanden sind, diese, obwohl sich eine Andeutung darüber in der Beschreibung nicht findet, auch naturgemäß mit Schiebern verschlossen, denn wozu wären sie sonst vorhanden? Er läßt aber seiner Phantasie noch weiter freien Spielraum; er denkt sich die Befeuerung durch die mit Schürgassen versehenen und mit Töpfen bedeckten Schaulöcher fortgesetzt, statt der vier Oefen einen geschlossenen Kranz von solchen, und das Ein- und Aussetzen continuirlich wie das Brennen fortgesetzt, und fährt dann fort: „Wir finden somit in öffentlichen Druckwerken bereits 14 Jahre vor Hoffmann eine seit Jahrtausenden Gang und Gebe seyende ähnliche Manipulation beim Brennen von Ziegeln und Porzellan ꝛc., und eine seinen Oefen ähnliche Construction vor."

Hoffmann soll also seine Erfindung den Chinesen abgelauscht haben; ich halte aber die Chinesen für zu praktische Porzellanbrenner, um den Prokop'schen Ofen nach Hoffmann'schem Muster anzuwenden, schon aus dem einfachen Grunde, weil ich nicht weiß wo die Verbrennungsproducte hin sollen, für deren Abführung Hr. Prokop zu sorgen vergessen hat!

Abgesehen von diesen Ausflüssen einer erhitzten Phantasie ist es unverzeihlich, daß durch Hrn. Prokop's Uebersetzung des Sinn des Originals ein wesentlich anderer wird. Es heißt in Brogniart's citirtem Traité (1844) pag. 433, Zeile 2 von unten: quand l'enfournement est fait, on mure la porte, probablement latérale, n'y laissant que l'ouverture pour y jeter le bois (wenn das Einsetzen geschehen ist, vermauert man die Thür, wahrscheinlich die seitliche, nur darin die Oeffnung lassend, welche für das Einwerfen des Holzes nöthig ist). Hr. Prokop übersetzt aber S. 23: „nachdem angefeuert wurde, vermauert man die Thür ꝛc." Es würde allerdings dieser Umstand, das

Digitized by Google

Zumauern nach dem Anfeuern, auf einen ähnlichen Betrieb wie beim Hoffmann'schen Ofen hindeuten, aber auch die Zeichnung zeigt das Gegentheil.

Ferner finden sich auf derselben Seite seines Vortrages Stellen, welche den Beweis für die Befeuerung des chinesischen Ofens liefern sollen, nämlich: „o, o, o sind Oeffnungen im Gewölbe durch welche die Arbeiter A und B Holz eintragen; O sind die Oeffnungen * . . . . . zum Eintragen des Holzes bis zum Ende des Brandes." Im Original-Atlas zu Brogniart's Traité, explication des planches, pag. 44 heißt diese Stelle: o, ,o o, ouvertures dans le dôme, par lesquelles les ouvriers A et B introduisent du bois; O, ouverture pour la sortie des produits [im Text: de la combustion], la communication et l'introduction du bois a la fin de la cuisson (o, o, o Oeffnungen in der Kuppel, durch welche die Arbeiter A und B Holz einführen; O Oeffnung für den Austritt der Producte [der Verbrennung], die Verbindung und die Einführung von Holz am Ende des Brandes).

„Der Arbeiter A scheint Kohlen [51] zwischen die Stücke zu werfen." Nun kann aber Hr. Prokop auf der Zeichnung Tafel XVII Figur 9 sehen, daß in dem offenen Feuerraum ein mächtiges Feuer lodert, also hier das Einwerfen des Holzes, welches bei der intensiven Verbrennung durch zwei Mann geschehen soll, viel bequemer erscheint und nicht die Zuhülfenahme der Schaulöcher verlangt; wenn derselbe aber dadurch sich hat irre machen lassen, daß ein Arbeiter in die Oeffnung O ein Holzscheit steckt, und daraus unter Zuhülfenahme der zerschlagenen Töpfe und der, in seinen Gedanken vorhandenen Heizschächte die Befeuerungsweise der Ringöfen ableiten zu können glaubt, so hätte ihn ein Töpfer über den Gebrauch der Schaulöcher leicht aufklären können. Die betreffende Zeichnung gestattet uns den Schluß, daß die Chinesen schon ebenso bei der Beurtheilung des Feuers verfuhren wie es heute noch unsere Töpfer thun, nämlich in das Schau- und Probeloch, das in vielen Fällen zu gleicher Zeit einen Rauchabzug vertritt, gegen Ende des Brandes beim Probenehmen ein Holzscheit einzuschieben, um aus dem Glanz der Spiegelung der leuchtenden Flamme in der Glasur den Grad des Flusses derselben zu beurtheilen.

---

* Hr. Prokop läßt hier einige Worte aus, die ihm unbequem zu seyn scheinen.

[51] Daß die Chinesen bereits vor 2000 Jahren Kohlen benutzten, ist doch wohl unwahrscheinlich und findet sich auch nirgends eine Andeutung hierüber, sondern der Gebrauch derselben dürfte wohl erst aus den letzten Decennien stammen; überdieß hält nach der Zeichnung der betreffende Arbeiter ein Holzscheit in die Oeffnung O.

Digitized by Google

Hr. Prokop zieht sogar den holländischen Meiler als Vorläufer des Ringofens heran, und bemerkt daß „nicht selten" bei diesen Meilern auch durch Heizschächte befeuert wird. Ich glaube eine ziemliche Kenntniß des Ziegelbrennens nach holländischen Manieren zu besitzen, aber die Thatsache daß die dem Ringofen eigenthümliche Befeuerung „nicht selten" auch beim holländischen Meilerbrande angewendet wird, ist mir ganz neu, daher ich wünsche, den Gewährsmann für dieselbe von Hrn. Prokop zu erfahren.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LXVI.

Ueber Spiegeleisen-Erzeugung; von Prof. D. Forbes.

Aus dem Journal of the Iron and Steel Institute, Februar 1872; durch die österreichische Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen, Nr. 23 u. 24.

Die Wichtigkeit der leichten Beschaffung von Spiegeleisen für die Verwendung desselben beim Bessemer-Processe wurde von unseren brittischen Stahlfabrikanten erst dann vollkommen gewürdigt, als der Ausbruch des deutsch-französischen Krieges den Bezug dieses Artikels, welcher damals hauptsächlich am Ost-Ufer des Rheines, in Westphalen und Nassau erzeugt wurde, für einige Zeit gänzlich abschnitt. Dieser Umstand führte zu dem erfolgreichen Versuche, Spiegeleisen auf den Ebbw Vale Eisenwerken zu erzeugen und leitete die Aufmerksamkeit vieler anderer brittischer Stahlfabrikanten auf diesen Gegenstand.

In Folge dessen wurden an den Verfasser viele Anfragen gemacht, welche sich auf die Erzeugung des Spiegeleisens auf dem Continente bezogen und deßhalb beabsichtigt derselbe hiermit über die Erfahrungen welche er bei seinen neuerlichen Besuchen in Deutschland und Schweden über diesen Gegenstand sammeln konnte, einen kurzen Bericht mitzutheilen, der jedoch nur sehr unvollständig seyn kann, da diese Fabrication in den Schleier des Geheimnisses gehüllt wird und die Arbeitsdetails möglichst verheimlicht werden.

Spiegeleisen wird gegenwärtig im großen Maaßstabe in Deutschland, Rußland und Schweden erzeugt, und sonderbarer Weise sind die Erze aus denen es reducirt wird, in jedem dieser Länder von sehr verschiedenem und besonderem Charakter. In Deutschland wird es bloß aus manganhaltigem Spatheisenstein erzeugt; in Rußland reducirt man es aus eisen-

Digitized by Google

haltigen Manganoxyden, und in Schweden erhält man es durch Schmelzen einer Mischung von Knebelit und manganhaltigem Granate, welche beide Minerale combinirte Silicate von Eisen und Mangan sind.

In einem Punkte stimmen jedoch alle diese Erze überein, nämlich daß die Eisen- und Manganoxyde derselben, wenn sie nicht in wirklicher Verbindung als combinirte Carbonate oder Silicate auftreten, jedenfalls in einer sehr innigen Mischung erscheinen und hierin liegt einer der wichtigsten Punkte dieser Fabrication; denn wo immer reine Manganerze der gewöhnlichen Beschickung des Hohofens zugesetzt wurden, in der Hoffnung manganreiches Spiegeleisen zu erhalten, war dieß entweder ganz erfolglos oder nur ein kleiner Bruchtheil des zugesetzten Mangans verband sich mit dem Eisen, und der größte Theil des Mangans wurde mit der Schlacke abgeführt; wenn man daher manganreiches Roheisen erzeugen will, so ist es erforderlich das Mangan in Form einer stark eisenhaltigen Verbindung der Beschickung zuzusetzen, wodurch der Proceß der Reduction erleichtert wird, indem eine Mischung der beiden Oxyde des Mangans und Eisens viel leichter in den metallischen Zustand übergeführt und so in den Stand gesetzt wird sich mit dem Eisen der übrigen Beschickung zu vereinigen, als dieß bei dem Manganoxyde allein der Fall ist, welches, wenn nicht die Hitze äußerst groß und die reducirende Wirkung des Ofens nahezu vollkommen ist, eine große Geneigtheit hat in Form eines Silicates in die Schlacke überzugehen, aus der es dann gar nicht oder nur mit großer Schwierigkeit wieder erhalten werden kann. — Die Oxyde des Mangans sind bekanntlich viel weniger leicht reducirbar und erfordern mehr Zeit und viel höhere Temperaturen als jene des Eisens, und aus dem bereits Gesagten folgt, daß bei der Erzeugung von Spiegeleisen folgenden Punkten besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden sollte:

1) Das als Manganquelle benutzte Mineral soll selbst stark eisenhaltig seyn, um die Reduction eines möglichst großen Antheiles von dem darin enthaltenen Mangan zu erleichtern und sicher zu stellen.

2) Die Beschickung des Ofens soll sehr basisch seyn, d. h. man soll einen Ueberschuß von Kalkstein oder besser von gebranntem Kalke anwenden.

3) Der Gang des Ofens sollte viel langsamer seyn, als beim gewöhnlichen Schmelzprocesse, um der Reduction der Manganoxyde mehr Zeit zu gewähren.

4) Die Ofentemperatur sey so hoch als möglich; man verwende möglichst heißen Wind und da Kohks eine stärkere Windpressung zulassen und eine größere Hitze entwickeln, sind sie der Holzkohle bei dieser Fabrication vorzuziehen.

Digitized by Google

Das zu Nischne Tagilsk in Rußland erzeugte Spiegeleisen wird mit Holzkohle geschmolzen und ist seiner Güte wegen bekannt; es wird reducirt aus einer Mischung einheimischer Eisenoxyde, welche selbst etwas Mangan enthalten, und eisenhaltigem Braunit, der etwa 40 Proc. metallisches Mangan mit 10 Proc. metallischem Eisen in inniger Mischung enthält.

Um den Mangangehalt von grauem Roheisen, welcher bereits 1,2 Proc. betrug, zu erhöhen und dadurch ein Spiegeleisen zu erhalten, wurden Versuche in Wotkinski angestellt, indem man dieses Roheisen in einem Kupolofen umschmolz und dabei 12—15 Proc. reines natürliches Manganoxyd (Manganit oder Pyrolusit) zusetzte. Das Resultat war ein Spiegeleisen, welches 5—6 Proc. metallisches Mangan enthielt.

In Schweden wird Spiegeleisen in mehreren Districten, hauptsächlich aber zu Schißhyttan und Ramshyttan, in Dalekarlien erzeugt, wo man es durch Schmelzung einer Mischung von Knebelit und manganhaltigen Granaten erhält, welche durchschnittlich etwa 42 Proc. Eisen und 13 Proc. Mangan enthält. Die Schmelzung erfolgt in einem Hohofen von 47 Fuß Höhe mit zwei Formen und mit so heißem Winde als man aus einem Apparate mit gußeisernen Röhren erhalten kann. Der angewendete Brennstoff ist eine Mischung von gleichen Theilen Holzkohle und Kohks, und das Erz wird mit 30 Proc. seines Gewichtes von Kalkstein gattirt. Das Erz enthält häufig sichtbare Verunreinigungen von Bleiglanz, Eisenkies und Zinkblende, aber es ist erwiesen, daß im Spiegeleisen kein Schwefel zu finden ist, obgleich die Schlacke, welche bei gutem Ofengange eine eigenthümlich gelblich grüne Farbe hat, 4 Proc. Schwefel und bis zu 16 Proc. Manganoxyd enthalten soll.

Das gewöhnliche Spiegeleisen von Schißhyttan ist dem gewöhnlichen deutschen Producte überlegen und enthält durchschnittlich 13 Proc. Mangan mit circa 4 Proc. Kohlenstoff (oder 5 Proc. Kohlenstoff, Silicium).

Gelegentlich steigt der Mangangehalt bis zu 17 Proc. Hr. Alexander Keiller, der Verwalter dieser Werke, theilte uns mit, daß er einmal ein Product erzeugte, welches 15 Proc. Mangan mit nur $2\frac{1}{2}$ Proc. Kohlenstoff enthielt, aber daß dasselbe ein ganz verschiedenes Aussehen hatte, und daß man demselben nicht den dem Spiegeleisen eigenthümlichen krystallinisch blätterigen spiegelnden Bruch geben konnte, und daß dieses Eisen in Folge dessen auf dem Markte mit einem Vorurtheile von den Kunden betrachtet würde, welche bloß nach dem Aussehen urtheilen. Er constatirte auch, daß es ihm kürzlich gelungen war ein Roheisen zu erzeugen, welches sogar 23 Proc. Mangan bei nur 2 Proc. Kohlenstoff enthalten habe. Eine solche Legirung würde einen bedeutenden Fortschritt

Digitized by Google

darbieten, da jene Einwendungen gegen den Gebrauch des Spiegeleisens hierdurch entfielen, welche darin ihre Begründung haben, daß letzteres wegen seines großen Kohlenstoffgehaltes (4—5 Proc.) weniger für die Erzeugung sehr weicher Gattungen Bessemer-Stahles geeignet ist.

Es zeigt sich, daß wenn der Mangangehalt des Roheisens einen gewissen Grad übersteigt, dann der Kohlenstoff desselben ein Bestreben hat sich zu vermindern, und Hr. Henderson von Glasgow gab uns auf unsere Anfrage hierüber zur Antwort: „Es ist eine erwiesene Thatsache, daß sich der Kohlenstoff vermindert in dem Verhältnisse, wie sich das Mangan in den Legirungen mit Eisen vermehrt, so daß bei 30 Proc. Mangangehalt, der Kohlenstoffgehalt auf 0,25 oder 0,40 Proc. herabsinkt."

Im Bergwerksdistrict von Filipstad, in Schweden, theilte uns Bergmeister Sjoergren mit, daß zahlreiche Versuche Spiegeleisen durch Zusatz von inländischen Manganoxyden (besonders Hausmannit, welcher 72 Proc. Mangan enthält und in diesem Districte reich vorhanden ist) zu erzeugen, fehlschlugen, indem das erhaltene Eisen nicht mehr als 4 Proc. Mangan enthielt und der Ueberschuß dieses Metalles unabänderlich in die Schlacke überging. Wir hörten, daß eine beträchtliche Quantität Hausmannit im Laufe des letzten Sommers nach Sheffield ausgeführt worden war, um dort in den Stahlfabriken verwendet zu werden.

Die deutsche Spiegeleisen-Fabrication, welche weitaus die größte ist, wird hauptsächlich im nördlichen Theile Nassau's und im Süden Westphalens betrieben und der Verfasser kann, was dieselbe betrifft, nur wenig jenen Mittheilungen hinzufügen, welche in einem Berichte von J. Wiborg über seine hüttenmännische Reise in den Rheingegenden enthalten sind, der in „Jern Contorets Annaler" für 1870 enthalten ist, und dem das Folgende meistens entnommen ist.

Die zur Erzeugung des Spiegeleisens verwendeten Erze finden sich in Erzgängen, welche die devonische Formation am östlichen Ufer des Rheines durchstreichen. Es sind Spatheisensteine, welche Eisencarbonate in inniger Mischung mit wechselnden Mengen von Mangancarbonaten sind. — Sie enthalten ferner mehr oder weniger Kupfer- und Eisenkiese, gelegentlich Spuren von Bleiglanz und Zinkblende, und häufiger Beimischungen von Quarz, welcher so gut als möglich mit der Hand ausgehalten wird, nachdem das Erz geröstet ist, wo der Quarz leichter vom Auge unterschieden wird, da er weiß bleibt, während das Eisenerz durch Oxydation rothbraun geworden ist.

Die folgenden Analysen zeigen die chemische Zusammensetzung der Erze von drei der hauptsächlichsten Gruben:

Digitized by Google

	Stahlberg	Kirschenbaum	Huth
kohlensaures Eisenoxydul	74,47	76,04	75,39
kohlensaures Manganoxydul . . .	17,08	13,50	18,20
kohlensaurer Kalk	1,34	1,13	1,50
kohlensaure Magnesia	5,75	7,87	5,08
unlöslicher Rückstand	1,08	0,95	0,18
	99,72	99,49	100,35
Procentgehalt an Eisen	41,70	42,58	42,21
Procentgehalt an Mangan	8,16	6,46	8,70

Vor dem Schmelzen werden diese Erze in 18 bis 20 Fuß hohen Oefen, mit zwei über einander befindlichen Röſten, geröſtet; die Oefen werden mit Kohksklein und Erz gefüllt, wobei 8,4 Kubikfuß Kohks auf $2^1/_2$ Tonnen Erz kommen, und das Ganze vom unteren Roſte aus entzündet. Das Erz jedes Ofens (7 Tonnen) wird täglich einmal ausgezogen durch eine Oeffnung, welche durch Herausnehmen einiger Stäbe des oberen Roſtes entſteht. Der Zweck dieſes Röſtens, wobei das Erz $^1/_3$ ſeines urſprünglichen Gewichtes verliert, iſt, die Kohlenſäure aus dem Erze auszutreiben und in Kohlenoxyd umzuwandeln; auch wird hierdurch, wie ſchon erwähnt, der Quarz leichter erkennbar gemacht.

Auf den Hohöfen zu Lohe, welche der Cöln-Müſener Geſellſchaft gehören, iſt der Brennſtoff entweder Holzkohle oder Kohks allein, oder häufiger eine Miſchung von beiden. Die aufgegebenen Gichten ſind, bei Holzkohle allein: 1035 Pfund geröſtetes Erz mit 180 Pfund Kalkſtein zu je 30 Kubikfuß Holzkohle, die hauptſächlich Buchen- und Eichenkohle iſt; mit Kohks allein iſt die Gicht 2197 Pfund geröſtetes Erz, 602 Pfund Kalkſtein und je 42 Kubikfuß Kohks; und bei gemiſchtem Betriebe war die Gicht 1233 Pfund geröſtetes Erz mit 360 Pfund Kalkſtein zu je $10^1/_2$ Kubikfuß Kohks gemiſcht mit 20 Kubikfuß Holzkohle. In der Regel pflegten 40 ſolche Gichten in 24 Stunden niedergeſchmolzen zu werden, alſo 1700—1800 Centner per Woche.

Die Dimenſionen des Hohofens ſind: ganze Höhe 43,4 Fuß; von der Herdſohle zu den Formen 2,1 Fuß; Höhe des Geſtelles 4,3 Fuß; Tiefe der Raſt 9,6 Fuß; vom Kohlenſack bis zur Gicht 28,5 Fuß. Der Durchmeſſer des cylindriſchen Geſtelles war 4,3 Fuß, jener des Kohlenſackes 11,3 Fuß und der Durchmeſſer bei der Gicht 5,3 Fuß; die Gicht war geſchloſſen.

Die Windtemperatur war niedriger als ſie ſeyn ſollte, nämlich ſelten über 572° Fahr. (300° Celſius.) Der Wind wird durch drei Formen eingeführt. Entſprechend der Natur des benutzten Brennſtoffes variirt

Digitized by Google

der Durchmesser der Formen von 16,6 bis 21 Linien, und die Windpressung von 16 bis 22 Linien Quecksilbersäule.

Es zeigt sich durch die Erfahrung, daß die eigenthümliche blätterige Textur des Spiegeleisens mehr vom Gehalte an Kohlenstoff als vom Mangangehalte abhängt, denn bei sehr hohem Procentsatz des letzteren ist diese krystallinische Structur nicht stärker, wenn überhaupt so stark ausgebildet als bei niedrigem Mangangehalt. Diese Structur ist auch besser ausgebildet, wenn das Eisen nach dem Abstich mit Schlacke bedeckt wird, um es langsamer abkühlen zu lassen, aus welchem Grunde man gewöhnlich eine größere Quantität von Schlacke sich im Ofen ansammeln läßt, um damit den Abstich zu bedecken. Ist das Eisen kohlenstoffarm, so ist jener Theil des Gusses welcher unter der Schlacke abkühlte, immer von mehr blätteriger Textur, als der nicht so bedeckte, aber wenn das Eisen nicht so kohlenstoffreich ist (etwa 5 Proc. enthaltend), so ist wenig Unterschied bemerkbar.

Es ist daher rathsam, das Eisen so schnell als möglich aus dem Ofen rinnen zu lassen, da, wenn dieß nicht geschieht, es sich häufig ereignet daß das Eisen nicht die gewünschte blätterige Textur zeigt; wenn der Mangangehalt im Eisen sehr groß ist, und das Eisen sehr heiß abgestochen wird, zeigt sich an der Oberfläche des Gusses eine starke Oxydation mit Flammen-Entwickelung.

Um gute Resultate zu erhalten, wird auf diesen Werken für einen langsamen Hohofengang Sorge getragen, damit das manganhaltige Erz so lang als möglich einer mächtigen reducirenden Wirkung ausgesetzt ist und so viel Mangan als möglich gleichzeitig mit dem Eisen reducirt wird, zu welchem Zwecke eine starke Windpressung, sehr heißer Wind und eine sehr basische Beschickung erforderlich sind; man darf die Verbrennungszone nicht (wie dieß gelegentlich in Westphalen der Fall ist) sich zu hoch über die Formen erheben lassen, und sollte dieß stattfinden, so sind die gewöhnlich gebrauchten Hülfsmittel: Verminderung der Windpressung und Dichtung des Erzes in einem feineren Grade der Vertheilung, sowie Benetzung desselben mit Wasser; in Westphalen schreibt man diesen Fall gewöhnlich dem Umstande zu, daß die Holzkohlen oder die Kohks von schlechterer und größerer Textur sind als gewöhnlich.

Kohks kommen immer mehr und mehr in Gebrauch und werden jetzt auf Charlottenhütte, welche allein fast die Hälfte des in diesem Districte erzeugten Spiegeleisens producirt, ausschließlich angewendet. Alle Berichte stimmen überein, daß sie sowohl der Holzkohle als der Mischung von Holzkohle und Kohks weit überlegen sind, vorausgesetzt

Digitized by Google

daß sie von guter Qualität und frei von Schwefel sind, und es ist erwiesen, daß man bei Anwendung von Kohks einige Procente mehr Mangan in das Spiegeleisen bringen kann, als wenn dieselbe Beschickung mit Holzkohle geschmolzen wird, und aus diesem Grunde sind Kohks besonders geeignet manganreiche Erze zu verhütten. — Es ist ferner erwiesen, daß die Versuche welche in diesem Districte gemacht wurden, den Mangangehalt im Spiegeleisen durch Zusatz von Manganerzen zur Beschickung zu erhöhen, keinen Erfolg gehabt haben, und daß das zugesetzte Mangan größtentheils in die Schlacke ging. Spiegeleisen, welches dem Auge anscheinend einen ganz identischen Bruch bietet, kann ungeheuer in seinem Mangangehalte variiren und in der Praxis sollte jeder Guß oder Abstich für sich geprüft werden. Dieses geschieht jedoch im Siegener District nicht, wo man den Mangangehalt des Spiegeleisens gewöhnlich mit durchschnittlich 10 Proc. angibt, während die Analyse einen wirklichen Gehalt von 7 bis 11 Proc. ergibt.

Die folgenden Analysen zeigen die chemische Zusammensetzung von Spiegeleisen aus diesem Districte, welches mit Kohks erzeugt wurde:

	Hamm	Hochdahl
Kohlenstoff	4,129	5,04
Silicium	0,458	0,41
Schwefel	0,015	0,08
Kupfer	0,291	0,16
Mangan	8,706	7,57
Eisen	85,929	86,74
	99,528	100,00

Die Erzeugungskosten für Spiegeleisen auf dem Hohofen zu Lohe, basirt auf die Arbeit einer Woche bei gemischtem Betriebe (Kohks mit Holzkohle gemischt) stellten sich i. J. 1869 annähernd auf 11 Thaler pro 1000 Zollpfund.

Digitized by Google

LXVII.

Ueber die Bestimmung des Kohlenstoffes im Roheisen, Stabeisen und Stahl, durch Verbrennung desselben mit Kupferoxyd im Vacuum der Sprengel'schen Luftpumpe; von John Parry, Chemiker der Ebbw Vale Eisenwerke in Wales.

Aus Chemical News, vol. XXV p. 301; Juni 1872.

Ich habe mich überzeugt, daß sich der Kohlenstoff im Roheisen, Stabeisen und Stahl durch seine Verbrennung mit Kupferoxyd im Vacuum der Sprengel'schen Luftpumpe genau bestimmen läßt. Zu diesem Zweck verfuhr ich in folgender Weise:

1) Das Metall wurde in einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd digerirt, dann der aus einem Gemenge des Kohlenstoffes mit gefälltem Kupfer bestehende Rückstand durch Asbest filtrirt und ausgewaschen;

2) Der getrocknete Rückstand wurde mit etwa 50 Grm. reinem Kupferoxyd vermengt, in ein an einem Ende verschlossenes, am anderen Ende ausgezogenes Verbrennungsrohr gefüllt, und das ausgezogene Ende mittelst eines Wasserverschlusses in der in Frankland und Armstrong's Abhandlung (Chemical Journal, vol. VI p. 90) angegebenen Weise mit einer Sprengel'schen Luftpumpe[52] in Verbindung gesetzt. Nachdem zunächst ein Vacuum hergestellt worden, wurde das Rohr so lange zum Rothglühen erhitzt, bis die Gasentwickelung aufhörte. Das Gas wurde in einem genau kalibrirten Meßrohre aufgefangen und mit den erforderlichen Correctionen für Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit gemessen. Die Menge des Kohlenstoffes wurde aus der gemessenen Anzahl von Kub. Cent. Kohlensäuregas berechnet. (Es wurden mehrere Versuche in der Weise ausgeführt, daß man das Eisen direct mit Kupferoxyd mengte, aber der Kohlenstoffgehalt fiel zu niedrig aus.)

Ich fand in allen Fällen, daß das im Vacuum abgegebene Gas gänzlich aus reiner Kohlensäure bestand; zur Erzielung dieses Resultates muß aber das angewendete Kupferoxyd vollkommen rein und frei von Staub seyn.

Versuch I. — 1 Grm. graues Roheisen gab, als bei der beschriebenen Behandlung eine Stunde lang unter der Luftpumpe erhitzt wurde

---

52 Beschrieben im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 122.

Digitized by Google

59,8 Kub. Cent. Kohlensäure = 3,206 Procent Kohlenstoff; beim Verbrennen mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrome, nach dem gewöhnlichen Verfahren, gab es (1) 3,280 Proc., (2) 3,264 Proc. Kohlenstoff.

Versuch II. — Andere Probe von grauem Roheisen: (1) die Verbrennung nach der gewöhnlichen Methode gab 3,600 Proc. Kohlenstoff. (2) Die Verbrennung im Vacuum gab, als das Gas direct in einen gewogenen Kaliapparat gepumpt wurde, 3,654 Proc. Kohlenstoff.

Versuch III. — Da ich es für wahrscheinlich hielt, daß bei der Verbrennung nach dem gewöhnlichen Verfahren Kohlensäure vom Kupferoxyd zurückgehalten werde, so behandelte ich 1 Gramm graues Roheisen A mit Kupfervitriollösung, und brachte den durch Asbest filtrirten, gut ausgewaschenen und nach dem Trocknen mit Kupferoxyd gemengten Rückstand in ein Verbrennungsrohr, welches ausgezogen war, so daß nach der Trennung von dem Sauerstoffentwickelungsapparate sein Ende leicht mittelst der Löthrohrflamme verschlossen werden konnte. Ich erhielt bei der Kohlenstoffbestimmung 3,228 Proc. Nun wurde der Sauerstoffapparat abgenommen, das Rohr zugeschmolzen und dem Erkalten überlassen. Darnach wurde das Rohr mit der Luftpumpe verbunden, evacuirt und wiederum erhitzt. Es entwickelte sich eine beträchtliche Menge Gas, welches sich jedoch als reiner Sauerstoff erwies und keine Spur von Kohlensäure oder Kohlenoxyd enthielt.

Versuch IV. — Eine Probe von Rohschienen, welche als ganz durchgepuddeltes Eisen bezeichnet wurde, gab bei der Verbrennung nach dem gewöhnlichen Verfahren (1) 0,143 Proc., (2) 0,131 Procent, bei der Verbrennung im Vacuum (3) 0,1465 Procent Kohlenstoff.

Versuch V. — Schmiedeeiserne Panzerplatte: Kohlenstoffgehalt durch Verbrennung im Vacuum ermittelt, 0,1426 Proc.

Versuch VI. — Stahl: Kohlenstoffgehalt, durch Verbrennung im Vacuum bestimmt, 0,2972 Proc.; durch Eggertz's colorimetrische Probe ermittelt, 0,2800 Proc.

Es erhellt aus diesen Versuchen, daß die gewöhnliche Verbrennungsmethode mit Kupferoxyd in Sauerstoffgas sehr genaue Resultate gibt; ich bin jedoch der Meinung, daß durch Anwendung der Sprengel'schen Luftpumpe sicherere Resultate erzielt werden können, und wenn auch dieses Verfahren umständlicher ist und einige Geschicklichkeit im Manipuliren erfordert, so lassen sich doch, sofern die Luftpumpe mit dem Verbrennungsrohre gehörig verbunden wird und die Gasmeßröhren sorgfältig kalibrirt sind, die Verbrennungen mit großer Leichtigkeit ausführen.

Verbrennungen nach der gewöhnlichen Methode beanspruchen die ungetheilte Aufmerksamkeit des Operirenden und wegen der vielen Theile

Digitized by Google

des Apparates besondere Vorsichtsmaßregeln gegen Undichtheiten; überdieß bieten die Kaliapparate der Ablagerung von Feuchtigkeit und Staub eine große Oberfläche dar.

Bei Anwendung der Luftpumpe sind, nachdem das Vacuum hergestellt worden, während dasselbe bis zum Schlusse der Verbrennung unterhalten wird, Fehler in Folge von Undichtheiten nicht zu befürchten und der Experimentirende kann, nachdem er das Kohlensäuregas in das Meßrohr gefüllt hat, seine Messungen ꝛc. nach Muße controlliren (auch das Gas auf Kohlensäure prüfen, indem er eine Kalikugel in dasselbe einführt); dabei kann er sich bei Anwendung von reinem Kupferoxyd und sauberen Verbrennungsröhren auf die ersten Resultate unbedingt verlassen. Bei dem gewöhnlichen Verfahren ist dieß, soweit meine Erfahrung reicht, nicht der Fall.

Soll der Kohlenstoffgehalt von Stahl oder Schmiedeeisen ganz genau bestimmt werden, so sind stets zwei Verbrennungen erforderlich; in der Regel führe ich bei Anwendung der älteren Methode, drei Verbrennungsversuche aus.

LXVIII.

Ueber die Zusammensetzung der Laugen, welche behufs der Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen durch Oxydation und Auslaugen derselben erhalten werden; von C. Stahlschmidt.

Bekanntlich werden die Sodarückstände im Großen nach zwei Hauptverfahren auf Schwefel verarbeitet, welche jedoch im Princip nicht wesentlich von einander abweichen. Das erste Verfahren ist das von Guckelberger und Mond[53] eingeführte, das zweite wurde von Schaffner[54] zuerst angewendet. Beide Methoden findet man den Verhältnissen angepaßt nicht selten combinirt; man hat auch hier geprüft und das Beste gewählt und behalten.

Bevor ich daher auf die Untersuchung der Schwefellauge eingehe, sey es mir gestattet die Art und Weise der Gewinnung der von mir in Arbeit genommenen Lauge und daraus die Darstellung des Schwefels

---

[53] Mond's Beschreibung seines Verfahrens ist im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCI S. 378 mitgetheilt.

[54] Schaffner's Beschreibung seines Verfahrens ist im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCII S. 308 mitgetheilt.

Digitized by Google

hier kurz zu besprechen, wobei ich zunächst vorausschicke, daß das beschriebene Verfahren auf der chemischen Fabrik Rhenania in Stolberg (bei Aachen) in Anwendung ist, von welcher Fabrik ich auch die Lauge erhalten habe.

Die Sodarückstände werden aus den Auslaugkästen direct in die Oxydationskästen gebracht, von denen je vier Stück zu einem System verbunden sind, im Uebrigen aber ganz die Einrichtung der Sodaauslaugkästen besitzen. Die Größe der Kästen bei den einzelnen Systemen variirt, einige sind 4 Fuß breit und 8 Fuß lang, andere haben dem entsprechend die Dimensionen 8 : 8 und 8 : 16 Fuß. Die Kästen sind mit einem doppelten Siebboden versehen und steht der Raum zwischen beiden durch ein, mit einem Register zur Regulirung der Luftmenge versehenes Rohr mit der Hauptwindleitung in Verbindung. — Nachdem die Kästen mit den Sodarückständen angefüllt sind, werden letztere 12—16 Stunden lang durch Einpressen von Luft, welche durch einen Ventilator geliefert wird, und deren Druck 4 Millimet. Wassersäule entspricht, oxydirt, hierauf mit früher erhaltener schwacher Lauge ausgelaugt und von Neuem die Oxydation während einer gleich langen Zeit mit jedesmaligem darauffolgenden Auslaugen, 5 bis 6mal wiederholt. Zuletzt erhält der Kasten zur vollständigen Erschöpfung reines Wasser, worauf er entleert und mit frischen Rückständen beschickt wird. Die auf diese Weise systematisch als Auslaugflüssigkeit benutzte und dadurch auf 10—12° Baumé verstärkte Schwefellauge, wird in einem Gefäße gesammelt und aus diesem in Klärpfannen abgelassen, aus welchen sie dann schließlich nach dem Zersetzungsapparat gelangt. — Letzterer ist ein geräumiger runder, mit Blei ausgefütterter hölzerner Bottich, mit luftdicht verschlossenem Deckel versehen, in welchem sich ein weites Ableitungsrohr für die sich entwickelnden Gase und eine Stopfbüchse zur Aufnahme der Achse eines Rührwerkes befindet. Das Ableitungsrohr steht durch einen Canal mit dem Fabrikschornstein in Verbindung. Auf der einen Seite des Bottiches befinden sich, ungefähr einen Fuß vom Deckel entfernt, die Einflußröhren für Lauge und Salzsäure, auf der entgegengesetzten Seite ein zweizölliges Rohr zum Ablassen des in der zersetzten Lauge suspendirten Schwefels. Letzteres Rohr ist vom Boden des Bottiches in einer Entfernung angebracht, welche $^1/_3$ der ganzen Bottichhöhe beträgt. — Ein durch den Deckel eingeführtes Dampfrohr gestattet durch directe Dampfeinströmung den Inhalt des Bottiches auf ca. 60° C. zu erwärmen. In verschiedener Höhe des Bottiches sind kleine Probirhähne angebracht, um während der Zersetzung durch Probenehmen den richtigen Zusatz von Salzsäure constatiren zu können.

Digitized by Google

Schwefellauge und Salzsäure von 20° Baumé werden in dem Verhältniß von 8 : 1 bis 7 : 1 in kleinen Portionen abwechselnd und zwar zuerst die Lauge, darauf die Säure in den Fällungsbottich gebracht. Eine jede einzelne Beschickung von Säure und Lauge gibt ungefähr eine 3 Centimeter hohe Schicht in dem Apparate. Die abwechselnde Beschickung von Lauge und Säure wird, während das Rührwerk in Gang gesetzt ist, bis zur Füllung des Apparates fortgesetzt; alsdann wird die Mischung auf 60° C. erwärmt, eine Zeitlang noch durchgerührt und schließlich noch mit soviel Säure versetzt, daß eine Probe deutlich nach schwefliger Säure riecht. Hierzu genügt meistens eine kleine Quantität Säure. — Dem geübten Arbeiter wird es leicht, den Punkt der vollständigen Fällung an der Farbe und dem Geruche einer gezogenen Probe zu erkennen. Nachdem auf diese Weise die Bedingungen erfüllt sind, wird die zersetzte Lauge durch das Ablaßrohr, und zwar wegen der Lage des letzteren, bis auf $^1/_3$ der ganzen Bottichhöhe, in die Absetzkästen abgelassen. Der in dem Bottich zurückbleibende, schweflige Säure enthaltende Theil der Lauge soll bei einem neuen Zusatz von Lauge das Auftreten von Schwefelwasserstoffgas hindern. Der Schwefel sinkt in dem Absetzkasten fast vollständig und rasch zu Boden, während die Chlorcalciumlauge, nachdem der erste Kasten gefüllt ist, in einen zweiten tieferstehenden und von diesem in einen gleich hochstehenden dritten Kasten fließt, in welchen beiden letzten Kästen sich der Schwefel vollständig absetzt. Die Chlorcalciumlauge gelangt durch eine Rinne als werthlose Flüssigkeit in einen Abflußgraben. — Aus dem Absetzkasten wird der Schwefel in einen trichterförmigen Wagen gehoben und aus diesem direct in den bekannten Schaffner'schen Raffinirapparat gestürzt.

Ueber die Zusammensetzung der Schwefellaugen resp. der in denselben enthaltenen Verbindungen, gehen die Ansichten der einzelnen Chemiker welche sich mit der Untersuchung derselben beschäftigt haben, nicht unwesentlich auseinander. Besonders ist dieses in Betreff der höheren Schwefelungsstufe des Calciums der Fall, welche als in der Lauge existirend angenommen wird; nicht minder abweichend sind die verschiedenen Erklärungen, nach welchen sich die Verbindungen in den Rückständen bei der Oxydation oder während des Auslaugens derselben bilden. — Nach W. Hofmann zerlegt sich das in den Rückständen angenommene Einfach-Schwefelcalcium in Aetzkalk und Zweifach-Schwefelcalcium, welches erstere nachher durch die Kohlensäure der Luft in kohlensauren Kalk übergeht, das letztere aber durch Oxydation sich in unterschwefligsauren Kalk verwandelt. — Letzterer soll dann durch die bei der Oxydation eintretende Temperaturerhöhung sofort in Schwefel und schwefligsauren Kalk

Digitized by Google

gespalten, und dieser durch weitere Oxydation in schwefelsauren Kalk verwandelt werden. Der frei gewordene Schwefel soll einen anderen Theil Zweifach-Schwefelcalcium in höhere Polysulfurete und zwar in CaS^3 und CaS^4 überführen.

C. Méne, welcher seiner Zeit das Mond'sche Verfahren beschrieben hat, nimmt den Verlauf der Oxydation der Rückstände so an, daß sich auf 1 Molecül unterschwefligsauren Kalk, 2 Molecüle Einfach-Schwefelcalcium bilden, eine Ansicht die auch von Mond selbst vertreten wird. Nach Mond bilden sich zuerst Calciumsulfhydrat und Zweifach-Schwefelcalcium, welche sich beide später zu unterschwefligsaurem Kalk oxydiren. Ein Theil desselben zersetzt sich wieder zu Calciumsulfhydrat und schwefligsaurem Kalk, welcher letztere als unlöslicher Körper Verlust an Schwefel verursacht. — Die gewonnene Lauge enthält nach Mond stets unterschwefligsauren Kalk, Calciumsulfhydrat und Calciumpolysulfuret von der Formel $Ca\ S^2$.

Interessant ist die von Mond zuerst ausgesprochene und auf Versuche gestützte Ansicht, daß beim Zersetzen der Laugen durch Salzsäure der unterschwefligsaure Kalk nicht in schwefligsauren Kalk und Schwefel zerfällt, $CaS^2O^3 = CaSO^3 + S$, sondern in trithionsauren Kalk, welchem geringe Mengen von pentathionsaurem Kalk beigemengt sind: $5CaS^2O^3 + 6ClH = 3CaCl^2 + 3H^2O + 2CaS^3O^6 + 4S$. — Der trithionsaure Kalk soll dann beim Erhitzen in schwefelsauren Kalk, Schwefel und schweflige Säure zerfallen, von denen die letztere wieder einen anderen Theil unterschwefligsauren Kalk in trithionsauren Kalk überführt unter Abscheidung von Schwefel: $2CaS^2O^3 + 3SO^2 = 2\ (CaS^3O^6) + S$. — In gleicher Weise soll dann die Zersetzung und Bildung von trithionsaurem Kalk weiter gehen und dadurch die Gegenwart des schwefelsauren Kalkes in dem präcipitirten Schwefel erklärt werden. — Schaffner tritt dieser Ansicht entgegen und erklärt das Auftreten des schwefelsauren Kalkes durch die Gegenwart der Schwefelsäure in der zur Zersetzung verwendeten rohen Salzsäure. Nach ihm bilden sich in den Rückständen durch die Oxydation unterschwefligsaurer Kalk und die Polysulfurete CaS^2 und CaS^5.

Wenn man berücksichtigt daß der Sodaproceß in sämmtlichen bestehenden Fabriken auf dieselbe Weise ausgeführt wird, so darf man auch annehmen daß hinsichtlich der qualitativen Zusammensetzung der Rückstände keine Unterschiede auftreten und daß ferner in gleicher Beziehung auch die oxydirten Rückstände und die daraus erzielten Laugen sich gleich verhalten müssen. — Die quantitative Zusammensetzung der

Digitized by Google

Schwefellaugen kann jedoch, wie dieß Richters[55] schon gezeigt hat, große Unterschiede aufweisen, d. h. die einzelnen durch den Oxydationsproceß gebildeten Verbindungen können in wechselnden Verhältnissen in den Schwefellaugen vorhanden seyn. Der Grund der Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Laugen liegt in der Zeitdauer der Oxydation, der dabei vorhandenen Temperatur und theilweise auch wohl in dem verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt der Rückstände. — Allseitig ist man nun der Ansicht, daß sich in der Schwefellauge die Verbindungen des Natrons und des Kalkes mit der unterschwefligen Säure vorfinden, ebenso die Sulfhydrate dieser beiden Metalle. Ueber die Verbindungen der schwefligen Säure mit den beiden genannten Metalloxyden sind die Angaben ungenau, es wird nur erwähnt, daß der schwefligsaure Kalk unlöslich sey und zu Verlust an Schwefel bei der Zersetzung Veranlassung gebe. — Ganz widersprechend sind nach dem Angeführten die Angaben über die Polysulfurete der beiden Metalle, indem man, jenachdem es gerade für die Erklärung irgend eines Processes paßt, annimmt, es sey außer Calciumsulfhydrat noch Zweifach-, Dreifach-, Vierfach- oder Fünffach-Schwefelcalcium in der Lauge vorhanden. Ein Mehrfach-Schwefelnatrium ist meines Wissens nie erwähnt worden, obgleich es sehr wahrscheinlich ist, daß ein solches, je nach der Bereitung der Lauge, gebildet werden kann.

Merkwürdiger Weise sind nun hinsichtlich der Verbindung des Calciums mit dem Schwefel die ausgezeichneten Arbeiten von Emil Schöne[56] nicht berücksichtigt worden, aus denen unzweideutig hervorgeht, daß die langjährigen Ansichten über die Calciumsulfurete als irrige aufgefaßt werden müssen.

Aus den Versuchen von Vauquelin, welche schon 1817 angestellt wurden, geht hervor, daß auf trockenem Wege keine Calciumpolysulfurete zu erhalten sind. Von Buchner 1816 und von Herschel 1820 wurden auf nassem Wege krystallisirte Verbindungen des Calciums und Schwefels erhalten, welche indessen, was ihre Zusammensetzung anbelangt, als aus Calciumoxyd, Schwefelwasserstoff und Wasser bestehend angesehen wurden. Später, im Jahre 1842 erhielt Heinrich Rose auf andere Weise wie Buchner und Herschel Krystalle, die jedoch den, von letzteren dargestellten im äußeren Ansehen ähnlich waren und von Rose analysirt die Formel $CaS^5, 5CaO + 20H^2O$ erhielten. Die Verbindung

---

[55] Polytechn Journal, 1869, Bd. CXCII S. 60.

[56] Poggendorff's Annalen, 1862, Bd. CXVII S. 53; Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXVII S. 94.

Digitized by Google

enthielt demnach das von Berzelius nachgewiesene CaS^5, welches sich beim Sättigen des CaS mit Schwefel in Lösung bildet.

Schöne, welcher diesen Gegenstand zu einer umfassenden Untersuchung benutzt hat, fand, daß Lösungen von Calciumpolysulfureten beim Abdampfen niemals reine Polysulfurete krystallinisch ausscheiden oder nachher im festen und reinen Zustande zurücklassen; sie zersetzen sich vielmehr mit Wasser unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und unter Abscheidung einer festen Masse, welche aus Kalkhydrat und Schwefel besteht. Um nun festzustellen, welche höheren Schwefelcalcium-Verbindungen in Lösung existenzfähig sind, wurde Einfach-Schwefelcalcium, aus reinem kohlensauren Kalk, Schwefelkohlenstoff und Kohlensäure bei höherer Temperatur dargestellt, mit verschiedenen Mengen von Schwefel und Wasser gekocht. Aus den Versuchen ergab sich, daß das Calcium mit weniger als vier Molecülen Schwefel in Lösung nicht existiren kann, und daß wenn weniger als drei Molecüle Schwefel auf 1 Molecül CaS mit Wasser in Berührung gebracht wurden, nur soviel Schwefelcalcium in Lösung ging als zur Bildung von CaS^4 nothwendig war, daß der andere übrig bleibende Theil CaS sich indifferent gegen den Schwefel verhielt und sich mit dem Wasser nach der von H. Rose angegebenen Weise in Kalkhydrat und Calciumsulfhydrat zersetzte, welcher erstere theilweise, letzterer aber ganz mit dem Tetrasulfuret in Lösung ging. Schöne hat für diese höchst interessante Bildungsweise folgende Formeln aufgestellt:

1) $6\,S + 6\,CaS + 4\,H^2O = 2\,CaS^5 + 2\,CaH^2S^2 + 2\,CaH^2O^2$
2) $12\,S + 6\,CaS + 2\,H^2O = 4\,CaS^5 + CaH^2S^2 + CaH^2O^2$
3) $18\,S + 6\,CaS = 6\,CaS^5$

Bei den Versuchen 1) und 2) konnte durch Mangansulfatlösung das Calciumsulfhydrat nachgewiesen werden, in der Lösung 3) fanden sich jedoch nur Spuren dieser Verbindung. Das bei diesen Versuchen gebildete CaS^5 kann noch ein Molecül S auflösen, in der Wärme sogar noch mehr, und es correspondirt somit vollständig mit den gleichnamigen Schwefelverbindungen des Strontiums und Baryums. — Wie diese letzteren Verbindungen besitzt das CaS^5, jedoch in weit höherem Maaße die Eigenschaft, mit dem Kalk zusammen zu krystallisiren und jene Verbindungen zu bilden die zuerst von Herschel und Buchner und später von H. Rose untersucht worden sind. Schöne erhielt die Herschel'sche Verbindung, indem er reinen gebrannten Kalk mit Schwefel und vielem Wasser eine Stunde lang kochen ließ, die heiße Lösung filtrirte und dann mit reinem Kalkhydrat stehen ließ. Die nach einigen Tagen auf dem letzteren angewachsenen Krystalle besaßen nach dem Trocknen über Schwefelsäure die

Digitized by Google

Zusammensetzung $3CaO,CaS^4 + 12H^2O$. Zu der Bildung dieser Verbindung soll nach Schöne die Gegenwart von Kalk und unterschwefligsaurem Kalk nothwendig seyn, ohne welch letzteres Salz dieselbe nicht entsteht.

Die von H. Rose erhaltenen Krystalle, welche nach ihm die oben angegebene Formel repräsentirten, entstanden aus einer Calciumsulfhydrat-Lösung, wenn dieselbe bei Luftzutritt eingedampft wurde. Schöne erhielt die Krystalle, indem er eine große Menge Kalkmilch während mehrerer Tage mit Schwefelwasserstoff behandelte, und die filtrirte Lauge nicht ganz fest verschlossen ½ Jahr lang hinstellte. Hierauf wurde die gelbgewordene Lauge auf das halbe Volumen eingedampft, wobei eine große Menge Schwefelwasserstoff entwickelt und Kalkhydrat abgeschieden wurde. Nach einigen Wochen ruhigen Stehens an einem kühlen Orte, hatte sich eine große Menge orangegelber prismatischer Krystalle angesetzt, welche bei der Analyse die Zusammensetzung $4CaO,CaS^4 + 18H^2O$ ergaben. In der Verbindung ist also nicht, wie H. Rose annahm, CaS^5 enthalten, sondern CaS^4 mit CaO und H^2O verbunden; sie entsteht nach Schöne höchst wahrscheinlich immer dann, wenn CaS^4 mit CaH^2O^2 und CaH^2S^2 zusammentrifft.

Aus dem Mitgetheilten geht zur Evidenz hervor, daß es unstatthaft ist, in den aus den Sodarückständen erhaltenen Laugen ein anderes Polysulfuret des Calciums als CaS^4 und CaS^5 anzunehmen, und zwar aus den von Schöne experimentell bewiesenen Gründen, nach welchen niedrige Polysulfurete in Lösung nicht existenzfähig sind. — Die große Neigung des CaS^4, mit dem CaO und Wasser sich zu krystallisirten Verbindungen zu vereinigen, läßt es voraussehen, daß auch in den hier zur Sprache kommenden Schwefellaugen diese Verbindungen vertreten seyn müssen und zwar in erster Linie die Verbindung $4CaO,CaS^4 + 18H^2O$, weil dieselbe unter den bei der Darstellung der Laugen beobachteten Vorsichtsmaßregeln, d h bei gewöhnlicher oder wenig erhöhter Temperatur sich vorzugsweise bilden kann. Da, wie ich weiter unten zeigen werde, die unterschweflige Säure sowohl als auch ein Theil der Sulfhydratverbindung in der Lauge als Natriumverbindungen vorhanden sind, so wäre es nicht unmöglich, daß auch unter Umständen die Verbindung $3CaO,CaS^4 + 12H^2O$ gebildet werden könnte, vorausgesetzt daß die Ansicht richtig ist, zu der Bildung der beiden Verbindungen sey die Gegenwart des Calciumsulfhydrats resp. des unterschwefligsauren Kalkes erforderlich In diesem Falle möchte ich jedoch diese Ansicht dahin vervollständigen, daß die Bildung der beiden Salze überhaupt von der Gegenwart eines Sulfhydrats oder eines unterschwefligsauren Salzes abhängig ist.

Digitized by Google

Nach Schaffner ist der Natriumgehalt der Sodarückstände so groß, daß er 4—5 Proc. schwefelsaurem Natron entspricht; durch den Oxydationsproceß soll derselbe fast ganz gelöst erhalten werden, woraus hervorgeht, daß bei der Untersuchung der Laugen die Natriumverbindungen wohl zu berücksichtigen sind.

Ich wende mich nun zu der speciellen Untersuchung der im Anfang erwähnten Lauge, und will hier erwähnen daß ich zu derselben hingeführt wurde durch die Bildung von 3 bis 5 Zoll langen, prachtvollen orangerothen, glänzenden spießigen Krystallen, welche sich in der Lauge beim Stehen derselben während mehrerer Monate unter Luftabschluß gebildet hatten und die sich bei der Analyse als die Verbindung $4CaO,CaS^4 + 18H^2O$ ergaben.

Von der Lauge getrennt, zersetzten sich die Krystalle in noch feuchtem Zustande, indem sie immer heller und zuletzt ganz weiß wurden. Mit Wasser längere Zeit hingestellt oder mit demselben erwärmt, trat vollständige Zersetzung ein, unter Bildung von Kalkhydrat und Schwefel, und unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff. Eine Schwefel- und Calciumbestimmung des feuchten Salzes, um die relativen Mengen beider Elemente festzustellen, ergab 15,7 Proc. Schwefel auf 23,64 Calcium; die Formel $4CaO,CaS^4 + 18H^2O$ verlangt das Verhältniß 15,13 Schwefel auf 22,64 Calcium.

Das zwischen Fließpapier getrocknete Salz bei 100° C. getrocknet, ergab 35,21 Proc. Verlust. Nach Schöne verliert dasselbe unter diesen Verhältnissen beiläufig dreiviertel des ganzen Wassergehaltes und etwa die Hälfte des durch Säuren aus demselben entwickelten Schwefelwasserstoffes. Es würde demnach der Verlust sich auf 36,2 Proc. belaufen, eine Zahl welche in diesem Falle genügend mit der gefundenen harmonirt.

0,4955 Grm. des Salzes wurden mit Königswasser oxydirt, der nicht oxydirte Schwefel abfiltrirt, in dem Filtrat zuerst durch Ammoniak und oxalsaures Ammoniak der Kalk gefällt und darauf die gelöste Schwefelsäure durch Chlorbarium bestimmt. Es wurden erhalten 0,347 Grm. $CaCO^3$ und in Summa 0,0842 Schwefel.

0,311 Grm. wurden mit Kupferoxyd und Bleisuperoxyd, wie bei der Elementaranalyse im Luftstrom schwach erhitzt und gaben 0,138 Grm. Wasser.

	Gefunden	nach Schöne im Mittel	berechnet.
Ca	28,01	28,47	27,93
S	17,00	16,99	17,88
H^2O	44,34	45,27	45,25

Digitized by Google

Im getrockneten Zustande sind die Krystalle viel beständiger als im feuchten Zustande, jedoch hauchen sie selbst über Schwefelsäure aufbewahrt fortwährend Schwefelwasserstoff aus, und verlieren bald ihr glänzendes Aussehen unter Annahme einer dunkleren Farbe. Krystalle dieser Art enthielten 29,49 Proc. Ca auf 19,68 Proc. S.

Versetzt man die klare Schwefellauge mit absolutem Alkohol, so entstehen fast augenblicklich in derselben schillernde Blättchen und Nadeln von gelber Farbe welche sich bei mehrstündigem Stehen zu dünnen Täfelchen vergrößern. Gegen Reagentien verhalten sie sich wie die großen Oxytetrasulfuretkrystalle und haben auch dieselbe Zusammensetzung.

0,6367 Grm. gaben 0,109 S und 0,176 Ca
0,226 „ „ 0,100 H^2O.

Es ergibt dieses 17,10 Proc. S, 27,6 Proc. Ca und 44,2 Proc. H^2O.

Schöne hat sich zur Schwefelbestimmung in den Krystallen der Chloranalyse bedient, indem er die mit Wasser versetzten Krystalle durch einen Chlorstrom zersetzte und in der Flüssigkeit Schwefel und Calcium auf die oben angegebene Weise bestimmte. Auf diesem Wege hat er einem Verlust an Schwefel, hervorgerufen durch Schwefelwasserstoff-Entwickelung, vorbeugen wollen. Wie jedoch meine Analysen zeigen, ist die Bestimmung des Schwefels mit Hülfe von Königswasser mindestens ebenso genau. Ein anderer Weg, welcher jeden Verlust an Schwefel ausschließt, genaue Resultate gibt und sich für alle ähnlichen Schwefelverbindungen sehr gut eignet, ist folgender: Man versetzt die Verbindung mit sehr wenig Wasser, fügt alsdann festes gepulvertes Kupferchlorid zu, und hierauf wenig verdünnte Salz- oder Salpetersäure. Dadurch wird der sonst freiwerdende Schwefelwasserstoff, sowie ein Theil des übrigen Schwefels sofort in Schwefelkupfer übergeführt. Durch einen Zusatz von starker Salpetersäure und Erhitzen des Ganzen erhält man eine klare Kupferlösung, in welcher die Schwefelsäure bestimmt wird. Der nicht oxydirte Schwefel wird vorher abfiltrirt und ebenfalls bestimmt. Eine auf diese Weise mit dem Calciumoxytetrasulfuret ausgeführte Bestimmung ergab 17,35 Proc. Schwefel.

Wird das Calciumoxytetrasulfuret mit Salzsäure versetzt, so scheidet sich Schwefel ab und es entwickelt sich das von A. W. Hofmann in den zersetzten Laugen nachgewiesene Wasserstofftrisulfid; aus diesem Grunde ist das Quantum des gefällten Schwefels geringer als es nach der Rechnung seyn müßte. Die directe Bestimmung ergab denn auch 12 Proc. S, während die Formel für die drei Molec. S 13,4 Proc. S verlangt.

Versucht man die Lauge über Schwefelsäure zu concentriren, so zersetzt sich dieselbe unter Entfärbung und unter Abscheidung von Schwefel.

Digitized by Google

In der Flüssigkeit befinden sich die Salze der unterschwefligen Säure und der Schwefelsäure.

Wird die gelbe Lauge in einem Kolben eingekocht, so färbt sie sich hellbraun; es entsteht ein beträchtlicher Niederschlag, hauptsächlich aus schwefligsaurem Kalk bestehend, vermengt noch mit Kalkhydrat und schwefelsaurem Kalk. Beim Erkalten nimmt die Flüssigkeit die ursprüngliche Farbe wieder an, und verhält sich ganz so wie die ungekochte Lauge. Mit Alkohol erhält man sofort die bekannten goldgelben Blättchen und Nadeln; nach längerem Stehen scheiden sich dieselben in solcher Menge aus, daß die Flüssigkeit einem Breie gleicht. — Während nun die aus der normalen Lauge sich abscheidenden Krystalle in derselben unveränderlich sind, zersetzen sich bei nicht vollständigem Abschluß der Luft nach wochenlangem Stehen, die Krystalle in der concentrirten Lauge, ohne daß letztere selbst entfärbt wird.

Wird die mit Alkohol versetzte und dadurch bis zu einem gewissen Grade von dem Oxytetrasulfuret befreite Lauge von Neuem mit absolutem Alkohol solange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht, so erhält man im Anfange ein gelbgefärbtes Präcipitat, welches aber nachher vollständig weiß erhalten wird. Dasselbe ist unlöslich in Wasser und kann durch Waschen leicht rein erhalten werden; in Salzsäure löst sich dasselbe vollständig klar unter Entwickelung von schwefliger Säure auf, und es gab bei der Analyse Zahlen, die es außer Zweifel stellten, daß die Verbindung schwefligsaurer Kalk sey. Sie gab nämlich getrocknet 42,33 Proc. Kalk; der schwefligsaure Kalk $CaSO^3 + \frac{1}{2}aq$ verlangt 43,4 Proc. Kalk. — In den letzten Antheilen des Niederschlages, besonders dann wenn ein großer Ueberschuß von Alkohol zugesetzt wird, findet sich unterschwefligsaurer Kalk welcher sich aus dem Natronsalze durch Umsetzung gebildet hat.

Merkwürdigerweise löst sich der einmal gefällte schwefligsaure Kalk, selbst wenn er großen Mengen frischer Lauge zugesetzt wird, bei wochenlanger Einwirkung nicht wieder auf. Es ist nicht unmöglich, daß diese Eigenthümlichkeit dadurch ihre Erklärung findet, daß der schwefligsaure Kalk nicht frei, sondern in chemischer Verbindung mit einer anderen Schwefelverbindung in der Lauge existirt, die durch Aenderung des Lösungsmittels zersetzt wird. Daß solche Verbindungen des schwefligsauren Kalkes existiren, hat Kuhlmann bewiesen, welcher die Verbindung $CaSO^3 + 2CaS + 6aq$ in der Form von schönen gelben Krystallen in alten Haufen von Sodarückständen beobachtet hat.

Bleibt die mit Alkohol gefällte Lauge mehrere Monate in einer erschlossenen Flasche stehen, so scheiden sich schöne und deutlich ausgebildete Krystalle von unterschwefligsaurem Natron in nicht unbedeutender

Digitized by Google

Menge aus. Andere Säuren des Schwefels, als schweflige Säure, unterschweflige Säure und Schwefelsäure, waren in der Lauge nicht vorhanden, wenigstens gab die Lauge welche man mit Kohlensäure so lange behandelt hatte bis aller Schwefelwasserstoff versagt war, keine einzige der von Keßler angegebenen Reactionen auf Tetrathionsäure oder Pentathionsäure. — Die für die Trithionsäure sprechenden Reactionen, welche hierbei erhalten wurden, galten für die unterschweflige Säure, welche sich der Trithionsäure gleich verhält; es geht dieß besonders daraus hervor, daß die mit Salzsäure vollständig zersetzte Lauge nur Spuren von Schwefelsäure enthält, welche letztere in diesem Falle als Zersetzungsproduct der Trithionsäure in größerer Menge hätte vorhanden seyn müssen.

Leitet man in die Schwefellauge solange Kohlensäure, als noch Zersetzung eintritt und bis aller Schwefelwasserstoff ausgetrieben ist, und erhitzt nachher kurze Zeit zum Kochen, um den in der freien Kohlensäure gelösten kohlensauren Kalk zu präcipitiren, so erhält man nach dem Filtriren einen gelblichen Niederschlag und ein farbloses Filtrat. Der erstere besteht aus reinem kohlensauren Kalk und Schwefel, das letztere enthält wenig kohlensaures Natron und größere Mengen von unterschwefligsaurem Natron, welches beim Abdampfen krystallisirt und vollständig kalkfrei erhalten wird. Bei diesem Processe werden die Schwefelverbindungen des Natriums in der Lauge in kohlensaures Natron verwandelt, welches wiederum den in unterschwefligsauren Kalk umgewandelten schwefligsauren Kalk zersetzt unter Abscheidung von kohlensaurem Kalk. Der Ueberschuß des kohlensauren Natrons verbleibt in der Lauge.

Macht man dasselbe Experiment mit der durch einen Ueberschuß von Alkohol von den Kalksalzen befreiten Lauge, so erhält man als Niederschlag ebenfalls nur reinen kohlensauren Kalk und Schwefel; das Filtrat bleibt durch aufgelösten Schwefel gelb gefärbt und wird beim Erwärmen olivengrün; mit Wasser versetzt wird es unter Schwefelabscheidung farblos und liefert abgedampft wie vorhin Krystalle von kohlensaurem Natron und unterschwefligsaurem Natron, welche ebenfalls frei von Kalk sind. In diesem Falle ist jedoch, wie Bestimmungen ergaben, das Quantum des kohlensauren Natrons beträchtlich größer, denn der schwefligsaure Kalk ist durch den Alkohol abgeschieden und wird daher nicht wie im ersteren Falle durch das gebildete kohlensaure Natron zersetzt, welches dem entsprechend in größerer Menge auftritt.

Wurde die Lauge mit Schwefelkohlenstoff geschüttelt und letzterer in einer Schale verdampft, so blieb eine beträchtliche Menge von reinem Schwefel zurück, ein Beweis daß in der Lauge freier Schwefel gelöst enthalten ist und zwar gelöst durch die Polysulfurete des Calciums.

Digitized by Google

Daß die Lauge noch im Stande ist, weitere Mengen von Schwefel aufzulösen, geht aus dem Umstande hervor, daß der durch wenige Tropfen Säure zuerst gefällte Schwefel sich beim Schütteln wieder auflöst.

Wurde ferner die Lauge mit Manganoxydullösung versetzt, so entwickelte sich Schwefelwasserstoff, ein Beweis daß in derselben Sulfhydrate vorhanden sind und zwar hier das Natrium- und Calciumsulfhydrat. Aus weiteren analytischen Versuchen darf angenommen werden, daß außer den direct nachgewiesenen Verbindungen sich noch Fünffach-Schwefelcalcium in der Lauge befindet. Es sind demgemäß in der Lauge vorhanden: CaS^5; 4 CaO, CaS^4 + 18aq; $CaSO^4$; $CaSO^3$; $Na^2S^2O^3$; NaHS; CaH^2S^2 und S.

Um die Mengenverhältnisse der einzelnen Verbindungen festzustellen, wurden auf weiter unten beschriebene Weise nachfolgende Bestimmungen ausgeführt. Es wurden die schweflige Säure, unterschweflige Säure und Schwefelsäure und der Schwefelwasserstoff des Sulfhydrats, ferner sämmtliches Natrium und Calcium und die Gesammtmenge des Schwefels, und schließlich der Schwefel und das Calcium bestimmt, welche durch Kohlensäure abgeschieden wurden. — Aus den erhaltenen Daten konnten die Verbindungen festgestellt und berechnet werden.

Bestimmung der schwefligen und unterschwefligen Säure und der Schwefelsäure.

Gewöhnlich wird in der Praxis die schweflige und unterschweflige Säure zusammen bestimmt, indem man die Lauge mit einer neutralen Zinkvitriol- oder Zinkchloridlösung versetzt, das gebildete Schwefelzink nebst Schwefel abfiltrirt, auswäscht und in dem Filtrat die Säuren durch eine bekannte Jodlösung bestimmt. Diese Methode hat jedoch ihre Nachtheile, denn erstens läßt sich das schleimige Schwefelzink schwer auswaschen und zweitens wird der Gehalt an Säuren zu hoch gefunden, wenn ohne Weiteres filtrirt und nicht vorher der gelöste Schwefelwasserstoff durch Erwärmen verjagt wird. Analytisch leichter und bequemer wird die Methode, wenn statt des Zinksalzes neutrales Manganchlorür angewendet wird, weil das entstandene Schwefelmangan leichter und vollständiger ausgewaschen werden kann. Am zweckmäßigsten zersetzt man die Lauge durch Kohlensäure, welche bis zum Verjagen des Schwefelwasserstoffes durchgeleitet wird; es scheidet sich dann bloß kohlensaurer Kalk und Schwefel aus, von denen die Flüssigkeit außerordentlich leicht abfiltrirt werden kann. Das Filtrat wird dann erhitzt, um den in der freien Kohlensäure gelösten kohlensauren Kalk zu präcipitiren, und dann ohne Weiteres mit Jodlösung titrirt. — Versuche haben bestätigt, daß

Digitized by Google

auf diese Weise ganz genau dasselbe Resultat, als wie mit Zink- oder Manganſalzlöſung erhalten wird. — In allen diesen Fällen geht das ſchwefligſaure Salz durch den frei werdenden Schwefelwaſſerſtoff in unterſchwefligſaures Salz über, ſo daß alſo die verbrauchte Jodlöſung für dieſe Säure in Rechnung gebracht werden muß.

25 Kubikcentimeter Lauge gebrauchten im Durchſchnitt 76,4 K. C. Normaljodlöſung.

Es wurden nun 25 K. C. Lauge mit abſolutem Alkohol ausgefällt, der entſtandene Niederſchlag abfiltrirt, und zuerſt mit Alkohol und nachdem mit Waſſer gewaſchen, um das mitgefällte unterſchwefligſaure Natron und das gleiche durch Umſetzung entſtandene Kalkſalz wieder in Löſung zu bringen. Der auf dem Filter zurückbleibende ſchwefligſaure Kalk wurde ſammt Filter in ein Becherglas gebracht und mit Jodlöſung titrirt. — Gebraucht wurden 45,85 K. C. Jodlöſung, ca. 0,0032 Grm. ſchwefliger Säure entſprechend. Bei der erſten Titrirung war die ſchweflige Säure als unterſchweflige Säure vorhanden, ſie gebrauchte alſo nur die Hälfte der Jodlöſung, mithin = 22,9 K. C. und es kamen ſomit auf Rechnung der unterſchwefligen Säure = 76,4 — 22,9 K. C. = 53,5 K. C., ca. = 0,0096 unterſchwefliger Säure. Demnach ſind in 25 Kubikcentimeter Lauge enthalten:

45,85 . 0,0032 = 0,1467 ſchweflige Säure und
53,5 . 0,0096 = 0,5136 unterſchweflige Säure.

0,1467 ſchweflige Säure entſprechen 0,275 ſchwefligſaurem Kalk mit 0,0733 Schwefel und 0,0917 Calcium.

0,5136 unterſchweflige Säure geben 0,8453 unterſchwefligſaures Natron mit 0,3424 Schwefel und 0,2461 Natrium.

25 K. C. Lauge gaben 0,057 ſchwefelſaurem Baryt, entſprechend 0,0333 ſchwefelſaurem Kalk mit 0,008 Schwefel und 0,01 Calcium.

Beſtimmung des Geſammtkalkgehaltes. — 25 Kubikcentimeter Lauge wurden mit einem Ueberſchuß von Ammoniak verſetzt und darauf der Kalk durch oxalſaures Ammoniak gefällt. Nach weiteren bekannten Operationen wurden 1,247 Grm. kohlenſaurer Kalk erhalten, entſprechend 0,499 Grm. Calcium.

Beſtimmung des Geſammtnatrons. — 25 Kubikcentimeter Lauge wurden mit Salzſäure zerſetzt und ſolange gekocht, bis der abgeſchiedene Schwefel ſich zuſammengeballt hatte, dann wurde filtrirt, der Kalk durch oxalſaures Ammoniak und Ammoniak gefällt, und im Filtrat das Natrium als Chlornatrium beſtimmt. Es reſultirten 1,032 Grm. Chlornatrium, entſprechend 0,405 Grm. Natrium.

Beſtimmung des Geſammtſchwefels in 25 K. C. Lauge. —

Digitized by Google

5 K. C. Lauge wurden mit wenig Wasser und alsdann mit festem gepulvertem Kupferchlorid versetzt; hierauf wurde rauchende Salpetersäure zugefügt und erwärmt. Der ungelöst gebliebene Schwefel betrug 0,175 Grm.; in der Form von schwefelsaurem Baryt wurden 0,0756 Grm. Schwefel, in Summa also 0,2506 Grm. Schwefel bestimmt. In 25 K. C. Lauge sind mithin enthalten 1,253 Grm. Schwefel.

Bestimmung des Sulfhydrates. — Der aus dem Sulfhydrat in der Lauge durch Jodlösung freigemachte Schwefelwasserstoff wurde nach dem Mond'schen Verfahren mit einer bekannten Kalilösung bestimmt. — Es bedurften 25 K. C. Lauge 48,75 K. C. Kalilösung, circa 0,00321 Schwefelwasserstoff entsprechend. Für das freigewordene Molecül Schwefelwasserstoff betrug dieses 0,14 Schwefelwasserstoff und für den Gesammtschwefel der Sulfhydrate also 0,263 Schwefel. Zieht man nun von den 0,405 Natrium das in dem unterschwefligsauren Natron enthaltene Natrium = 0,2461 ab, so bleiben noch 0,1589 Natrium als Natriumsulfhydrat übrig; dasselbe beträgt 0,3869 Grm. mit 0,1174 Grm. Schwefelwasserstoff. Diese Menge von den oben gefundenen 0,14 Grm. subtrahirt, bleiben noch 0,0226 Grm. Schwefelwasserstoff für Calciumsulfhydrat übrig. Sie geben 0,0704 Grm. Calciumsulfhydrat mit 0,0266 Grm. Calcium.

Bestimmung der Polysulfurete. — Subtrahirt man von der ganzen Schwefelmenge = 1,253 Grm. den Schwefel der schwefligen und unterschwefligen Säure und der Schwefelsäure, sowie den der Sulfhydrate, im Ganzen 0,6867 Grm., so resultiren noch 0,5663 Grm. S; desgleichen bleiben, wenn man das Calcium des schwefligsauren und schwefelsauren Kalkes und des Calciumsulfhydrates von der Gesammtmenge des gefundenen Calciums also von 0,499 Grm. subtrahirt, noch 0,3707 Grm. Calcium übrig. Vorstehende 0,5663 Schwefel sind nun mit den 0,3707 Calcium zu Polysulfureten verbunden.

Weiter vorn habe ich bemerkt, daß der Lauge durch Schwefelkohlenstoff Schwefel entzogen werden konnte. Diese Beobachtung sowohl, als auch diejenige daß bei der Oxydation der Sodarückstände an der Luft, sich in den Haufen derselben Schwefel in Krystallen ausscheidet, beweist daß außer dem in der Lauge befindlichen Tetrasulfuret auch noch das Pentasulfuret in derselben vorkommen muß und ebenso freier Schwefel. Die beiden für Calcium und Schwefel resultirenden Zahlen ergeben auf 1 Molec. Calcium 1,9 Molec. Schwefel, wodurch man versucht sein könnte die Verbindung CaS^2 in der Lauge anzunehmen. Die Gegenwart sehr großer Mengen Tetrasulfurets, dann die durch Kohlensäure abscheidbare Menge Schwefels aus der Lauge, widersprechen aber dieser

Digitized by Google

Auffassung vollständig, abgesehen davon daß ja Schöne die Nichtexistenz dieser Verbindungen in Lösung bewiesen hat. Sämmtliches Calcium als $4CaO,CaS^4 + 18aq$ anzunehmen, ist wohl nicht thunlich, da in diesem Falle eine zu große Menge, nämlich $^1/_4$ des Gesammtschwefels als freier gelöster Schwefel vorhanden seyn müßte.

Versucht man Calcium und Schwefel zu Tetra- und Pentasulfuret vereinigt auftreten zu lassen, so paßt am besten das Verhältniß welches die Formel $CaS^5 + 4CaO,CaS^4 + 18aq$ repräsentirt. Nach dieser Auffassung kommen auf 5 Gewichtstheile Calcium 6 Gewichtstheile Schwefel und dem entsprechend auf 0,3707 Calcium 0,445 Schwefel. Der Rest des Schwefels 0,5663 — 0,445 = 0,1213 Grm. ist dann als solcher gelöst vorhanden. Hiernach sind nun in 25 K.C. Lauge vorhanden:

0,309 CaS^5 mit 0,0618 Calcium und 0,246 Schwefel;
1,106 $(4CaO,CaS^4) + 18aq$ mit 0,309 Calcium und 0,198 Schwefel.

Wird die Lauge durch Kohlensäure zersetzt, so sind es nur diese beiden letzten Verbindungen welche unter Schwefelabscheidung zersetzt werden, und zwar liefert die erstere $^4/_5$ ihres Schwefels, während die zweite $^3/_4$ ihres Schwefels abscheidet, im Ganzen also 0,246 . 0,8 + 0,198 . 0,75 = 0,3453 Schwefel; dazu die 0,1213 Grm. freier Schwefel, gibt zusammen 0,4666 Grm. — Der directe Versuch ergab 0,468 und 0,472, im Mittel also 0,470 Grm. Schwefel, ein Quantum welches mit dem berechneten fast vollständig übereinstimmt.

Aus der Gesammtuntersuchung geht ferner hervor, daß durch Kohlensäure aller Kalk als kohlensaurer Kalk gefällt werden muß, denn das Natriumsulfhydrat welches hierbei in kohlensaures Natron umgewandelt wird, ist in hinreichender Menge vorhanden um den schwefligsauren Kalk vollständig zu fällen. In der That lieferte die durch Kohlensäure zersetzte Lauge, nachdem sie gekocht und filtrirt worden war, keine Reaction mehr auf Kalk.

Faßt man die erhaltenen Resultate zusammen, so ergibt sich, daß in 25 Kubikcentimeter der untersuchten Lauge enthalten waren:

CaS^5	0,309 Grm.
$4\,CaO,CaS^4 + 18\,aq$	1,106 „
$CaSO^4$	0,0353 „
$CaSO^3$	0,275 „
$Na^2S^2O^3$	0,8453 „
CaH^2S^2	0,0704 „
$NaHS$	0,3869 „
S	0,1213 „

Digitized by Google

Verhalten der Schwefellauge zu schwefliger Säure.

Bekanntlich wird bei dem Schaffner'schen Verfahren die Lauge durch Salzsäure zersetzt und die bei der Zersetzung, nach der Schwefelwasserstoffentwickelung auftretende schweflige Säure in frische Lauge geleitet, wodurch die Sulfurete unter Abscheidung von Schwefel in unterschwefligsaure Salze übergeführt werden, welche dann wieder durch Salzsäure zersetzt zur Abscheidung von Schwefel und zur Entwickelung von schwefliger Säure Veranlassung geben. Der bei diesen Processen in den Ausfällbottichen resultirende Schwefel enthält bedeutende Mengen von schwefelsaurem Kalk, dessen Entstehung von Schaffner auf Kosten der in der rohen Salzsäure enthaltenen Schwefelsäure gesetzt, von Mond jedoch, wie vorhin erwähnt wurde, durch die Bildung von Trithionsäure erklärt wird, welche sich bei dem Zersetzungsproceß bildet und später bei höherer Temperatur in Schwefelsäure, schweflige Säure und Schwefel gespalten wird. Letztere Ansicht ist die allein richtige, denn die Bedingungen der Bildung der Trithionsäure sind unter den gegebenen Verhältnissen vorhanden. Natürlich wird der auf diesem Wege gebildete schwefelsaure Kalk noch vermehrt durch den aus der Schwefelsäure der rohen Salzsäure entstandenen schwefelsauren Kalk.

Leitet man reine gewaschene schweflige Säure in die Schwefellauge, so wird dieselbe unter Entwickelung beträchtlicher Mengen von Schwefelwasserstoff und unter Entstehung eines gelben Niederschlages vollständig zersetzt, unter Temperaturerhöhung. In dem vorliegenden Falle wurde die Einwirkung der schwefligen Säure gerade solange fortgesetzt, bis Bleipapier nicht mehr geschwärzt wurde, die Flüssigkeit völlig neutral reagirte und demgemäß keinen Ueberschuß von schwefliger Säure enthielt. — Dieselbe enthielt in diesem Stadium unterschwefligsauren Kalk und unterschwefligsaures Natron, und war vollständig frei von schwefligsauren Salzen. — Der abfiltrirte gelbe Niederschlag war vollständig reiner Schwefel, frei von Kalkhydrat oder schwefligsaurem Kalk; er verbrannte auf Platinblech ohne einen Rückstand zu hinterlassen. — Die Zersetzung findet also nicht in der Weise statt, daß sich schwerlöslicher schwefligsaurer Kalk ausscheidet, sondern die schweflige Säure wirkt hier gerade wie die Kohlensäure oder Salzsäure, sie zersetzt jede einzelne Verbindung und zwar unter Abscheidung von Schwefel und Schwefelwasserstoff, und geht indem sie sich mit den Basen verbindet durch den freiwerdenden Schwefelwasserstoff sofort in unterschweflige Säure über. — Dieser von Schaffner schon längst betretene Weg, eignet sich vorzüglich zur Gewinnung von unterschwefligsaurem Natron, indem die mit schwefliger Säure bis zum

Digitized by Google

Neutralisationspunkt behandelte Lauge entweder mit Glaubersalz oder Sodalösung zersetzt wird, wodurch unter Abscheidung von schwefelsaurem oder kohlensaurem Kalk eine concentrirte Lösung von unterschwefligsaurem Natron erhalten wird, welche beim Abdampfen das Salz in fast reiner Form erhalten läßt. Für Laugen welche wie die hier untersuchte durch Einleiten von Kohlensäure vollständig vom Kalk befreit werden, kann auch dieser Weg zur Gewinnung von unterschwefligsaurem Natron benutzt werden; man erhält aber alsdann einen Theil des Natriums als kohlensaures Salz. Hierbei möchte jedoch die Gewinnung des Schwefels, der mit großen Mengen kohlensauren Kalkes verunreinigt ist, mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben.

Leitet man in die mit schwefliger Säure neutralisirte und filtrirte Lauge weiter schweflige Säure ein, so findet keine Schwefelabscheidung statt, zum Beweise daß das entstandene unterschwefligsaure Kalksalz nicht weiter zerlegt wird; erwärmt man jedoch die Flüssigkeit auf dem Wasserbade, so entsteht sehr bald ein Niederschlag von schwefelsaurem Kalk und Schwefel. Um dieses Verhalten weiter aufzuklären, wurde eine Lösung von reinem unterschwefligsaurem Kalk erhitzt, wodurch nach den bisherigen Angaben das Salz in schwefligsauren Kalk und Schwefel gespalten werden soll. — Ich habe mich nun überzeugt, daß diese Zersetzung selbst nach längerem Kochen nur ganz untergeordnet eintritt, daß vielmehr unter bescheidener aber stetiger Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, das Salz unter Bildung von schwefelsaurem Kalk hauptsächlich nach der Formel $CaS^2O^3 + H^2O = CaSO^4 + SH^2$ zersetzt wird.

Fügt man der Lösung des unterschwefligsauren Kalkes schweflige Säure hinzu und erhitzt das Ganze auf dem Wasserbade, so wird die Flüssigkeit gelb gefärbt und bei einiger Concentration entsteht plötzlich ein starker Niederschlag von schwefelsaurem Kalk, welcher der Menge nach mit dem ohne Zusatz von schwefliger Säure entstandenen nicht verglichen werden kann. Ich war versucht anzunehmen, diese Zersetzung gehe aus dem Grunde so vor sich, weil die schweflige Säure den Proceß wie vorhin einleite; dieses ist jedoch nicht der Fall, denn wenn der unterschwefligsaure Kalk mit wenig schwefliger Säure versetzt wird, so scheidet sich wohl wenig Schwefel ab und die Flüssigkeit enthält Schwefelsäure, aber selbst nach längerem Erhitzen derselben auf dem Wasserbade, entsteht kein Niederschlag von schwefelsaurem Kalk; erst dann wenn schweflige Säure im Ueberschuß zugesetzt wird, entsteht gleich darauf die starke Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk. — Bei Gegenwart von schwefliger Säure geht also die Zersetzung des unterschwefligsauren Kalkes in anderer Weise vor sich, als ohne diese, und zwar entsteht, da die Bedingungen zur

Digitized by Google

Bildung von Trithionsäure gegeben sind, zuerst trithionsaurer Kalk, welcher sich dann beim Erhitzen in schwefelsauren Kalk, schweflige Säure und Schwefel zersetzt.

Wird der unterschwefligsaure Kalk mit wenig Salzsäure versetzt und erhitzt, so entsteht ein Niederschlag von Schwefel und schwefelsaurem Kalk; auch hier hat die aus der unterschwefligen Säure gebildete schweflige Säure Trithionsäure gebildet, welche darauf unter Bildung von Schwefelsäure zersetzt wurde. — Setzt man die zur vollständigen Zersetzung nöthige Menge Salzsäure auf einmal zu, so findet eine Bildung von schwefelsaurem Kalk nicht statt. Wie der unterschwefligsaure Kalk, so verhält sich auch das Natronsalz; es bildet je nach der Salzsäuremenge beim Erhitzen Schwefelsäure oder solche nicht, indem im letzteren Falle beim Ueberschuß von Salzsäure die unterschweflige Säure in Schwefel und schweflige Säure zerlegt wird.

Wie die reinen Lösungen der unterschwefligen Säure gegen schweflige Säure, so verhalten sich auch dieselben in den Schwefellaugen zu schwefliger Säure, mag letztere direct zugesetzt oder erst in der Lauge gebildet werden, welches Letztere stets der Fall ist, wenn dieselbe durch Salzsäure zersetzt wird.

Versetzt man die auf 60° C. erwärmte Schwefellauge behutsam mit Salzsäure, so findet momentan eine Schwefelabscheidung unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff statt. Der Schwefel löst sich jedoch, wie ich dieses früher schon bemerkt habe, wieder auf. Bei fernerem Zusatz von Salzsäure scheidet sich dann der Schwefel ab, die Lauge entfärbt sich und entwickelt ganz zuletzt schweflige Säure. Daraus geht hervor, daß auch hier zunächst die Sulfo- und Sulfhydratverbindungen und nachher erst die schwefligsauren und unterschwefligsauren Salze zersetzt werden, unter Entwickelung von schwefliger Säure. Ist nun das Volumen der zersetzten Lauge, welche ein bestimmtes Quantum von freier schwefliger Säure enthält, so gewählt daß in der zugesetzten frischen Lauge gerade sämmtliche Sulfo- und Sulfhydratverbindungen in unterschwefligsaure Verbindungen übergeführt werden, so ist die Operation ganz untadelhaft geführt, d. h. es wird das geringste Quantum von schwefelsaurem Kalk gebildet. Wird hingegen die Operation der Laugenzersetzung so geführt, daß nach der Entstehung dieser Verbindungen noch schweflige Säure vorherrscht, so wird sofort trithionsaures Salz erzeugt, welches gleich darauf durch Zersetzung schwefelsaures Salz, also in unserem Falle schwefelsauren Kalk bildet.

Bei dem Schaffner'schen Verfahren, bei welchem nach der Zersetzung der Laugen durch Salzsäure die freie schweflige Säure in frische Lauge

Digitized by Google

geleitet wird, tritt eine große Menge von schwefelsaurem Kalk auf, was darauf hinzudeuten scheint, daß das Quantum der schwefligen Säure zu groß ist. Meines Erachtens liegt dieses daran, daß die oxydirten Rückstände besonders reich an unterschwefligsauren Salzen sind und demgemäß bei der Zersetzung der Laugen durch Salzsäure zu große Quantitäten von schwefliger Säure in Freiheit setzen.

Ich bin nicht im Stande, das in der Praxis einzuschlagende Verfahren genau zu präcisiren, da, wie schon von Anderen bewiesen ist, die Zusammensetzung der Laugen großen Schwankungen unterliegt; immerhin aber spielt die von Mond hervorgehobene Bedeutung der trithionsauren Salze eine große Rolle bei diesem Verfahren, und es ist jedenfalls zu empfehlen, die Zersetzung der Laugen durch Salzsäure und die Einwirkung der schwefligen Säure, oder diejenige der zersetzten Lauge auf frische Lauge so zu leiten, daß eine Bildung von trithionsauren Salzen ausgeschlossen ist.

Aachen, den 5. Juli 1872.

LXIX.

Darstellung reiner Chlorwasserstoffsäure aus unreiner rauchender Salzsäure; von Emil Zettnow.

Aus Poggendorff's Annalen, 1872, Bd. CXLVI S. 318.

Nachdem Bettendorf[57] uns in dem Zinnchlorür ein vorzügliches Mittel zur völligen Abscheidung des Arsens aus rauchender Salzsäure gegeben, ist die Darstellung reiner Chlorwasserstoffsäure aus der käuflichen unreinen eine leichte Operation, und verfahre ich zu diesem Zwecke folgendermaßen:

Die rohe Salzsäure von 1,16 spec. Gewicht, welche von Eisen frei seyn muß, wird, um etwaige schweflige Säure zu oxydiren, mit etwas Chlorwasser oder einer wässerigen Auflösung von Chlorkalk versetzt, bis eine Probe der Säure nach dem Verdünnen mit Wasser Jodkalium-Kleisterpapier bläut oder eine Auflösung von Jodkalium gelb färbt; alsdann fügt man auf 10 bis 12 Kilogrm. der Säure 50 Grm. käufliches Zinnsalz hinzu, schüttelt um, und stellt die Flasche mit der Säure an einen 35 bis 30° C. warmen Ort. Bei dieser Temperatur geht die Ab-

[57] Polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 252.

Digitized by Google

scheidung des Arsens und die Klärung der Säure in etwa 24 Stunden vor sich, während bei gewöhnlicher Temperatur zu derselben 3—4 Tage erforderlich sind. Unterwirft man hierauf die Säure nach Hinzufügung von etwas Kochsalz und einer Prise scharfkörnigen Sandes, um ein gleichförmiges Sieden zu erzielen, der Destillation, so erhält man reine Chlorwasserstoffsäure.

LXX.

Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium des Carolinum zu Braunschweig.

Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei; von A. Reimer.

(Fortsetzung von S. 169 des vorhergehenden Heftes.)

Haut und Wasser.

Die gereinigte Haut verändert sich bei Behandlung mit reinem Wasser anscheinend nicht, und gibt nichts von ihren Bestandtheilen an dasselbe ab. Man kann die Haut längere Zeit unverändert unter Wasser, wenn dasselbe stets eine niedere Temperatur zeigt, aufbewahren. In der wärmeren Jahreszeit jedoch, wo durch die Temperatur schon eine zersetzende Einwirkung begünstigt wird, zeigt sich dieß auch bald bei Behandlung von Haut mit Wasser. Die beiden Hauptbestandtheile der thierischen Haut, Hautfibroin und Coriin, beide stickstoffhaltige Körper, verändern sich leicht. Die Bedingungen der Zersetzung sind schon geboten, indem die Entfernung der Haare durch Kalkwasser geschah, eine Spur davon bleibt gewöhnlich im Inneren der Haut zurück. Alkalien und auch alkalische Erden verändern im Allgemeinen stickstoffhaltige organische Körper, deren Stickstoff in Form von organischen Ammoniakverbindungen vorhanden ist, und bedingen eine schnellere Zersetzung. Bei einer Temperatur von 15—20° C., die gewöhnlich im Sommer vorhanden ist, macht sich schon nach einigen Tagen ein fauliger Geruch geltend; hindert man die Weiterentwickelung der Zersetzung nicht, so tritt bald eine schwach saure Reaction der Flüssigkeit ein, es bilden sich die durch die Gährungserscheinungen hervorgehenden Fettsäuren, welche eine schnelle Veränderung und Zerstörung herbeiführen. Nach 6—8 Tagen ließen sich Stücke dünner Haut schon mit Leichtigkeit durchstoßen; die weitere Zersetzung ge-

Digitized by Google

schieht gleichzeitig auf Kosten der Säure und Temperatur, und es treten Leim und dessen Zersetzungsproducte auf.

In der kalten Jahreszeit, bei einer Temperatur unter 8° C., erhielt sich dieselbe Haut lange Zeit gut, ohne fauligen Geruch; bei längerer Einwirkung wurde, ohne daß saure Reaction eintrat, der feste Zusammenhang und die Structur der Haut zerstört, und als Endproduct dieser Zersetzung erhielt ich eine flockige gallertige Masse, welche keine Structur mehr aufwies, sondern eine gewisse Aehnlichkeit mit gelöstem und wieder ausgeschiedenem Bindegewebe hatte. Anhaltende Temperatur des Wassers von 30° verwandelt die leimgebende Masse der Haut schon nach 6 — 8 Tagen vollständig in Leim und es bleiben nur die nicht leimgebenden Elemente übrig.

Haut und Kalk, überhaupt alkalische Flüssigkeiten.

Die Anwendung des Kalkes zum Enthaaren ist eine schon längst bekannte. Das Enthaaren gründet sich darauf, daß durch das Eindringen der alkalischen Flüssigkeit die Hautschichten, namentlich die Schleimschichte, etwas aufgelockert werden und die Entfernung der Oberhautgebilde durch mechanische Hülfsmittel leicht gestatten; [58] alkalische Flüssigkeiten (Kalkwasser) haben dabei den Vorzug, denn sie wirken weniger zerstörend auf das Bindegewebe, entfernen einen Theil des Schleimes und des Fettes, welches später bei der Gerbung hinderlich seyn würde, indem es dem innigen Anhaften des Gerbstoffes auf die Faser hindernd entgegentreten würde.

Die Wirkung des Kalkes ist somit eine mehrfache; er wirkt durch Auflockerung, theilweise Lösung des Coriins und gestattet so die leichte Entfernung der Haarwurzeln; er wirkt ferner, wie schon im Eingange erwähnt und von Rollet durch genaue Beobachtungen festgestellt ist, indem er die compacteren Bindegewebsfaserbündel theilweise auflöst und die Dichtigkeit sowohl, wie Oberfläche der Haut vermehrt. Diese Wirkung erstreckt sich nur auf Fasern mittlerer Stärke; bei starken Häuten wendet man, da die Entfernung des Kalkes auch schwieriger ist, das sogenannte Schwitzverfahren an, wobei sich Ammoniak bildet. Das Ammoniak wirkt zunächst auf die Oberfläche und energischer als Kalk, die Auflockerung geschieht durch dieselbe Einwirkung, weitere Zerstörung verhindert man durch rechtzeitige Entfernung und Auswaschen der Häute. Gleichzeitig bleiben den Häuten die schleimigen Theile erhalten.

---

58 Der Umstand, daß die Haare sich nicht unmittelbar aus der Haut ohne vorherige Erweichung des Haarsitzes entfernen lassen, spricht auch dafür, daß das Coriin ursprünglich in festerem Zustande vorhanden ist.

Digitized by Google

Verdünnte Kali- oder Natronlauge, welche man auch anzuwenden vorgeschlagen hat, äußern zum Zwecke der Enthaarung dieselbe Wirkung wie Kalkwasser; sie haben aber noch den Nachtheil, daß sie die Bindegewebsfaser selbst schädigen, indem sie die feineren Theile derselben schon bei sehr starker Verdünnung auflösen.

Haut und Säuren.

Die Behandlung der Haut in sauren Flüssigkeiten hat zunächst den Zweck, den Häuten, welche durch Kalk enthaart worden sind, noch die durch Auswaschen nicht entfernten Kalktheile durch Auflösen zu entziehen. Die sauren Flüssigkeiten stellt man dar, indem man Weizenkleie oder auch alte gebrauchte Lohe der Gährung überläßt. Im ersteren Falle werden die Kleberbestandtheile des Mehles und die Stärke, im zweiten die in der Lohe vorhandenen Proteinkörper und die Umsetzungsproducte der Gerbsäure selbst zersetzt. Die dabei auftretenden Säuren sind: Ameisensäure, Essigsäure, Milchsäure, Buttersäure. Man hat auch Mineralsäuren in großer Verdünnung empfohlen, dieselbe wirken aber auf Kosten der Haltbarkeit des späteren Fabricates.

Außerdem haben die Säuren, die organischen in verdünntem Zustande noch eine ähnliche und zwar etwas weitergehende Wirkung auf die Bindegewebsfaser als Kalkwasser. Sie fasern die einzelnen Bündel auf und bewirken auch eine Lösung der einzelnen feinen Fasertheile. Diese Wirkung kommt hauptsächlich in Betracht bei den dickeren Häuten, welche durch Schwitzen enthaart worden sind und später zu Sohlleder dienen sollen. Diese dickeren Rindshäute enthalten die Bindegewebsfaserbündel in dickerem Zustande und die Einwirkung der Säure ist eine weit geringere als bei dünneren Häuten. Es tritt nur eine allmähliche Schwellung, hervorgerufen durch Aufquellen des beim Enthaaren nicht entfernten Coriins ein, und die Häute nehmen an Dicke zu. Am gelindesten in ihrer Wirkung ist die Milchsäure; diese löst, auch bis 2procentiger Stärke angewandt, selbst bei Kalbhäuten nur äußerst geringe Mengen von Hautfaser auf. Energischer und weit stärker lösend wirken Essigsäure und Buttersäure; $^1/_2$procentige Essig- und noch mehr Buttersäure wirken schon stark lösend. Etwas mildern und auch ganz aufheben kann man die Wirkung der Säuren durch unvollständiges oder vollständiges Neutralisiren.

Die Wirkung der Kleienbeize erstreckt sich nach meinen Beobachtungen sowohl auf das Bindegewebe, als auch auf das Coriin; beide werden, Bindegewebe nur in geringer Menge, gelöst.

Beim Nachweis übersättigte ich mit Kalkwasser, wobei Coriin in

Digitized by Google

Lösung bleibt, filtrirte das ausgeschiedene Bindegewebe ab, und löste nochmals in Säure, fällte mit Kochsalz aus, und führte die Ausscheidung nach dem Auswaschen durch Kochen mit Wasser in Leim über.

Säuregemische, welche reicher an Buttersäure waren (50 Proc. Buttersäure, je 25 Proc. Milch- und Essigsäure) und $^1/_2$ Proc. Gehalt an Gesammtsäure hatten, lösten etwas mehr Bindegewebe und nur Spuren von Schleim.

Wie die Praxis schon längst festgestellt hat, kann man die Wirkung der Säure auch durch Zusatz geringer Mengen Gerbstoff abschwächen. Man benutzt dieses Verhalten bei der Fabrication der Sohlleder.

Als Neutralisationsmittel in diesem Sinne, wirken außer Gerbsäure auch Kochsalz und Alkohol.

Es ist dieß erklärlich, da die Wirkung der Säure und jener Stoffe auf Haut eine entgegengesetzte ist. Säuren wirken schwellend, die anderen Stoffe adstringirend. Geringer Zusatz von Gerbsäure, Kochsalz und Alkohol mäßigt zunächst nur die Wirkung der Säure. Bei parallelen Versuchen die ich anstellte, fand durch $^1/_2$procentige Lösungen des oben erwähnten Säuregemisches stärkere Schwellung statt und es wurde Bindegewebe gelöst. Geringer Zusatz von Gerbsäure und Kochsalz auch Alkohol schwächte die Wirkung insoweit, daß die Schwellung schwächer war und kein gelöstes Bindegewebe nachgewiesen werden konnte. Noch mehr davon zugesetzt, unterblieb jede Schwellung. Man kann also die Wirkung der Säure durch Zusatz einer geeigneten Quantität ganz paralysiren; bei noch größerem Zusatz treten die Wirkungen der Gerbstoffe in den Vordergrund und die Lösung verhält sich als ob sie gar keine Säure enthielte. Ich habe concentrirte Kochsalzlösung sowohl wie starken Alkohol und Gerbsäurelösung mit Säuregemisch bis zu 10 Proc. versetzt und längere Zeit mit Haut in Berührung gelassen, ohne die geringste Einwirkung der Säure zu spüren; bei Gerbsäure muß man wenn nöthig für Ersatz des absorbirten Theiles sorgen. Bei Gerbsäure erschien die Haut dann rothgar und in den beiden anderen Fällen weißgar gegerbt. Diese Aufhebung der Wirkung erstreckt sich auch auf die stärkeren anorganischen Säuren.

Setzt man zu einem geschwellten Hautstück sehr allmählich und in kleinen Mengen Gerbsäurelösung und läßt bei den einzelnen Zusätzen der Lösung Zeit, sich mit der Flüssigkeit im Inneren der Haut in's Gleichgewicht zu setzen, so wird die Schwellung nach und nach verringert; fährt man mit dem Zusatz fort bis zu dem Punkte wo sich Säure und Gerbstoff bezüglich ihrer Wirkung die Waage halten, und unterstützt die Mischung durch Schütteln, so erreicht man dasselbe, als wenn man die

Digitized by Google

Säure in Wirklichkeit mit einer Basis abstumpfte; man kann bei beiden Neutralpunkten, sowohl bei Abstumpfung wie bei Aufhebung der Säurewirkung, beobachten daß dann die einzelnen Bindegewebsfasern, welche ursprünglich vor der Einwirkung der Säure solide Bündel bildeten, mehr bloßgelegt sind, der feste Zusammenhang der Bündel gelockert ist. Es leuchtet ein, daß auf diese Weise dem später zu absorbirenden Gerbstoffe mehr Oberfläche geboten wird, die einzelnen Zwischenräume des Hautinneren gleichmäßiger werden und die Dichte des Ganzen zunimmt. Setzt man aber zu stark geschwellten Häuten, welche mit stärkerer Säure länger in Berührung waren, von welchen durch die Säure ein Theil Bindegewebe gelöst worden ist, sofort eine größere Menge Gerbsäure, so tritt eine plötzliche Aufnahme von Gerbstoff ein, die Bindegewebsfasern, welche noch unter der Einwirkung der Säure waren, haben nicht Zeit sich in ihre frühere Lage allmählich zurückzuziehen, da sich auch das gelöste Bindegewebe sofort mit Gerbstoff verbindet und mit der Coriinverbindung zwischenlagert. Der frühere Zustand der Haut bleibt also, und die Sprödigkeit ist der größeren Menge amorpher Verbindung zwischen den einzelnen Fasern und auch dem gequellten Zustande derselben, welcher bei der plötzlichen Gerbstoffaufnahme geblieben ist, zuzuschreiben.

Die Wirkung der Säure sowohl, wie auch die Wirkung des Kalkes auf das Bindegewebe ist im Grunde dieselbe, nur läßt sich in den Fällen wo es sich darum handelt, der Haut möglichst wenig Stoffe zu entziehen, der Kalk nicht anwenden, ebenso hat die Entfernung des Kalkes bei dickeren Häuten Schwierigkeiten und endlich wirkt der Kalk bei denselben Häuten nicht stark genug. Beide Stoffe bewirken eine Isolirung der Elemente des Bindegewebes und lockern die dazwischenliegende Substanz auf. Bei dem Oberleder, wo es sich darum handelt, später möglichste Geschmeidigkeit und Biegsamkeit zu erzielen, entfernt man das Coriin, dessen Verbindung mit Tannin immer eine gewisse Sprödigkeit besitzt, zum Theil, und vermeidet jede Einwirkung der Säure die weiter geht, als zur Entfernung des Kalkes nöthig ist. Sohlleder, bei dem es mehr auf starre Festigkeit ankommt, wird der Wirkung der Säure länger ausgesetzt, die Wirkung aber immer durch Zusatz von geeigneten Mengen Gerbstoff geregelt, zu starke Einwirkung abgeschwächt. Ich bemerke noch, daß auch bei Einwirkung der Säure auf Haut ein schwaches Ausziehen von Coriin durch Milchsäure stattfindet, aber in viel geringerem Grade als bei Einwirkung von Kalk. Die Wirkung der Milchsäure dürfte sich also mehr auf Coriin, die Wirkung der übrigen Säuren auf Bindegewebe erstrecken und in dem Maaße wie letzteres verändert wird, eine geringe Menge des ersteren entführt werden. Müntz gibt in seiner

Digitized by Google

Untersuchung als einzige Veränderung der Haut in der sauren Brühe den Verlust der Mineralsubstanzen neben Aufnahme von Gerbstoff an. Dieß ist allerdings eine nebenhergehende, aber der Praxis mehr unerwünschte als bezweckte Folge der Einwirkung der verdünnten Säure, indem dadurch auch die Festigkeit der Haut abgeschwächt wird. Glücklicherweise ist die Haut in den Stand gesetzt, diesen Verlust in den späteren Stadien der Gerbung durch Wiederaufnahme aus der Lohe zu ergänzen.

Die mit der Einwirkung der Säure Hand in Hand gehende Veränderung der Haut, die sogenannte Schwellung, bewirkt ein Aufgehen und größere Ausdehnung, namentlich beträchtliche Zunahme der Dicke. Die Erklärung dieser Erscheinung ergibt sich daraus, daß Flüssigkeiten von alkalischer, namentlich aber saurer Reaction, sowohl das Bindegewebe wie Corin befähigen, größere Wassermengen in sich aufzunehmen. Die Bestandtheile der Haut theilen diese Eigenschaft mit anderen thierischen Membranen, ebenso mit Albumin, Fibrin und gummiartigen Substanzen. Nach Graham beruht diese Wasseraufnahme in der Bildung höherer gallertartiger Hydrate. In der That wird der Höhepunkt der Wasseraufnahme erreicht, wenn unter dem Einfluß der Säure die Structur des Bindegewebes anscheinend geschwunden ist und sich dasselbe in eine durchsichtige gallertige Masse verwandelt hat. Entfernung der Säure durch Neutralisation vernichtet die Schwellung schneller als Auswaschen mit Wasser, indem durch das gebildete Neutralsalz gerade die entgegengesetzte Wirkung, Wasserentziehung und Zusammenschrumpfen, hervorgebracht wird. Dieselbe Wirkung wird erzielt durch Zusatz entsprechender Quantitäten von Kochsalz, Alkohol und Gerbsäure. Die große osmotische Empfindlichkeit der Haut im geschwellten Zustande, das durch Zusatz geeigneter Mengen der eben erwähnten Körper bedingte Zusammenschrumpfen, bewirken vor der vollständigen Mischung beider Lösungen eine fortwährende Aufnahme und Abgabe von Wasser, je nachdem die einzelnen Hauttheilchen mehr unter dem Einfluß der Säure oder der anderen Körper stehen. Diese Erscheinung ist jedenfalls für Aufnahme der Gerbmaterialien, namentlich der Gerbsäure, von Wichtigkeit; die einzelnen Hauttheilchen befinden sich dadurch im Zustande beständiger Bewegung, wodurch die Zergliederung der Hautfaser in ihre Formelemente begünstigt, die Diffusion der Flüssigkeit beschleunigt, somit das leichtere Eindringen der Gerbsäure ermöglicht wird.

Haut und Gerbsubstanzen.

Zunächst berücksichtigte ich, da voraussichtlich die Beobachtung erfolgreicher war und das Resultat bei den bestimmt ausgeprägten und bekann-

Digitized by Google

ten Eigenschaften der Materialien auf sicheren Grundlagen ruhte, das Wesen der Weißgerberei. Ich vermuthete, daß die allgemeinen Schlüsse, welche sich daraus ergeben, auch einer Generalisirung fähig seyn würden.

Zur Verwendung kam in allen Fällen Kalbhaut von mittlerer Stärke, welche durch Kalk enthaart worden war. Dieselbe wurde zunächst gereinigt wie bei Darstellung des Coriins angegeben, und das noch darin enthaltene Wasser anfangs durch verdünnten, später concentrirteten Alkohol soweit verdrängt, bis die Haut das Aussehen weißgaren Leders hatte und nach dem Herausnehmen aus dem Alkohol in kurzer Zeit vollständig trocken erschien.

Das Verfahren war dasselbe wie bei Verdrängen der letzten Verunreinigungen durch Wasser: die Haut wurde in möglichst hohem Cylinder im oberen Theile des Alkohols aufgehangen; es findet sofort ein lebhafter Austausch der wässerigen und alkoholischen Flüssigkeit statt, das Wasser wird aus der Haut verdrängt, zieht sich vermöge seiner Schwere nach unten und die Haut füllt sich mit dem Alkohol und schrumpft dabei etwas zusammen. Zweimalige Erneuerung des Alkohols genügt um die beabsichtigte Wirkung hervorzubringen. Man könnte dabei einwenden, die Haut werde durch Alkohol verändert und dadurch der spätere Versuch werthlos. Bei dem Bindegewebe findet, wie sich mikroskopisch genau nachweisen läßt, eine Veränderung nicht statt; das Coriin wird allerdings durch Alkohol ausgeschieden, jedoch wie ich bei demselben speciell erwähnt habe, nimmt es durch spätere Behandlung mit Wasser seine frühere Beschaffenheit vollständig wieder an, die Quellungsfähigkeit wird nicht beeinträchtigt und es verhält sich dem nicht mit Alkohol behandelten ganz analog. Beim Erhitzen des mit Alkohol entwässerten Coriins findet jedoch eine Schwächung der Quellung statt und wurde dieß deßhalb hier stets vermieden, indem die Bestimmung der Trockensubstanz in den einzelnen Versuchsreihen nicht an den Versuchsobjecten selbst, sondern an anderen später nicht weiter zur Verwendung kommenden Hautstücken vorgenommen wurde.

Die Untersuchung der Flüssigkeiten geschah in der Weise, daß der Gehalt der einzelnen Lösungen vor Berührung mit der Haut und nach Digestion mit derselben bestimmt und aus der Differenz die Aufnahme berechnet wurde. Die Haut wurde zunächst, um sie wieder in den feuchten Zustand überzuführen, mit Wasser aufgeweicht und davon circa das Doppelte der angewandten Hautmenge aus einer in $^1/_{10}$ Kub. Centim. getheilten Bürette zugelassen. Unter Berücksichtigung der in der Haut befindlichen und vorher bestimmten Feuchtigkeit wurde der Zusatz von Wasser so regulirt, daß in der Regel keine Bruchtheile von K. C. zur

Digitized by Google

Berechnung kamen. Das in der Haut befindliche und zugesetzte Wasser wurde bei Untersuchung der Lösung nach der Einwirkung mit hinzugerechnet. Die Lösungen wurden der Gleichmäßigkeit und Einfachheit halber stets abgemessen und die Gehaltsbestimmung in einem bestimmten Volumen vorgenommen. Die Bestimmung der Trockensubstanz der Haut geschah in der Weise, daß die durch Alkohol fast entwässerte Haut in mittelst der Bunsen'schen Saugpumpe erzeugtem constantem Luftstrome unter Erwärmung im Paraffinbade bis + 120° C. getrocknet wurde. Auf diese Weise und bei allmählich gesteigertet Temperatur wird die anhängende geringe Menge Feuchtigkeit gleichmäßig, ohne jede verändernde Einwirkung auf die Haut selbst, entfernt. Für jede Versuchsreihe wurde eine Bestimmung der Trockensubstanz ausgeführt; alle Haut war fortwährend unter gutem Verschluß in einem großen Gefäße. Das Abwägen der einzelnen zur Verwendung kommenden Mengen geschah in einem dünnen, mit aufgeschliffener Glasplatte während des Wägens verschlossenen Becherglächen, um, da die trockene Haut als sehr hygroskopisch bekannt ist, zu verhindern daß während des Wägens Feuchtigkeit angezogen wurde.

Es wurde zunächst studirt der einfachste Fall, Haut und Alaun ohne Kochsalzzusatz. Der Alaun war durch mehrmaliges Umkrystallisiren gereinigt, und wurde Kalialaun verwendet.

Alle Versuche wurden in mit eingeriebenen Glasstöpseln verschlossenen Cylindern vorgenommen.

Versuch Nr. 1 geschah etwas abweichend; es wurden zwei gleiche Mengen Lösung abgemessen, der erste Theil kam zur Verwendung für die Haut, der letztere, nachdem dieselbe Menge Wasser, die in Haut gefunden und zugesetzt war, zugemessen, zur Bestimmung des Gehaltes an SO^3 und Al^2O^3.

Versuch Nr. 1. 37 Kub. Centim. Lösung.
Gehalt der Lösung:

10 Kub. Centim. gaben 1,3175 Grm. $BaSO^4 = 0{,}4523$ Grm. SO^3; in 37 K. C. = 1,673 Grm. SO^3.

10 K. C. gaben 0,1455 Grm. Al^2O^3; in 37 K. C. 0,588 Grm. Al^2O^3.

100 Al^2O^3 = 311 SO^3; der Theorie nach auf 100 Al^2O^3 = 310,7 SO^3.

Gehalt der Lösung nach zweitägiger Einwirkung:

10 K. C. = 1,1745 Grm. $BaSO^4$ = 0,4033 Grm. SO^3; in 37 K. C. = 1,492 Grm. SO^3.

10 K. C. = 0,1205 Grm. Al^2O^3; in 37 K. C. = 0,4458 Grm. Al^2O^3.

100 Al^2O^3 = 335 SO^3.

Digitized by Google

Versuch Nr. 2 und Nr. 3.

Lösung zu beiden Versuchen dieselbe.

10 K. C. gaben 1,221 $BaSO^4$ = 0,4192 Grm. SO^3.
10 K. C. gaben 0,1330 Grm. Al^2O^3.
100 Al^2O^3 = 315 SO^3.

Gehalt der Lösungen nach zweitägiger Einwirkung.

Nr. 2.

10 K. C. = 0,737 Grm. $BaSO^4$ = 0,253 Grm. SO^3.
10 K. C. = 0,0710 Grm. Al^2O^3.
100 Al^2O^3 = 356 SO^3.

Nr. 3.

10 K. C. = 0,7675 Grm. $BaSO^4$ = 0,2635 Grm. SO^3.
10 K. C. = 0,0755 Grm. Al^2O^3.
100 Al^2O^3 = 349 SO^3.

Das Ergebniß aller drei Versuche war folgendes:

Versuchsnummer			1	2	3
Hautmenge in Grammen			6,202	6,062	5,408
Aufgesogenes Wasser und Wasser in Haut in K. C.			7	12	11
Menge der zugesetzten Alaunlösung in K. C.			30	30	30
			Grm.		
Gehalt der Lösungen	vor Einwirkung	an SO^3	1,673	1,257	
		an Al^2O^3	0,538	0,399	
	nach Einwirkung	an SO^3	1,492	1,0626	1,0830
		an Al^2O^3	0,4458	0,2982	0,3095
Absorbirte Menge SO^3	in Grammen		0,1810	0,1944	0,1740
	in Procent. der Haut		2,920	3,052	3,278
Absorbirte Menge Thonerde	in Grammen		0,0922	0,1008	0,0895
	in Procent. der Haut		1,486	1,666	1,655
Verhältniß der absorbirten Al^2O^3 zur SO^3			100 : 195	100 : 193	100 : 198

Aus allen drei Versuchen ergibt sich, daß der Alaun nicht als solcher aufgenommen worden ist, sondern daß eine Zerlegung des Salzes stattgefunden hat. Die Menge der absorbirten Thonerde und Schwefelsäure ist sehr übereinstimmend. Das aufgenommene Salz ist basischer Natur; in der neutralen schwefelsauren Thonerde kommen auf 100 Al^2O^3 233 SO^3. Bei der Prüfung der übrig bleibenden Lösung wurde in allen drei Fällen geringe Reaction auf Kalk constatirt. Die Haut enthielt also noch etwas Kalk vom Kalkäscher her, und hatte sich derselbe jedenfalls mit Alaun in der Weise umgesetzt, daß ein der Kalkmenge äquivalenter Theil Thonerdehydrat auf die Haut niedergeschlagen worden war, während sich schwefelsaurer Kalk gebildet hatte. Der letztere hatte sich, soweit seine Lösungsfähigkeit ging, gelöst und wurde die Schwefel-

Digitized by Google

säure desselben als nicht fixirt in Betracht gezogen. Es ist nach diesen Resultaten anzunehmen, daß eine Aufnahme des schwefelsauren Alkalis nicht mit stattfindet. Ist diese Annahme begründet, so muß, wenn man Alaunlösung mit Hautmengen digerirt, und die Haut öfters erneuert, eine Abnahme und zuletzt vollständiges Verschwinden der Thonerdereaction eintreten, während immer noch Schwefelsäure und Alkalien nachzuweisen wären.

Es wurde zu diesem Zwecke eine größere Menge Alaunlösung von angegebener Concentration mit Hautstücken digerirt, dieselben öfter entfernt und durch frische ersetzt. Dem Alaun sollte auf diese Weise sämmtliches Thonerdesalz entzogen werden. Nach 4—5maligem Erneuern der Haut fand sich auch diese Erwartung bestätigt, die Reaction auf Thonerde hatte circa ganz aufgehört, Schwefelsäure war noch reichlich vorhanden, ebenso wurde neben Alkali, Kalk constatirt. Zur Bestätigung, ob sich die Mengen Kalk und Kali mit der Schwefelsäure ausgleichen, wurde diese Lösung quantitativ auf SO^3, CaO und K^2O untersucht. Eine geringe Menge Thonerde, welche noch vorhanden war, wurde mit in Betracht gezogen.

25 K. C. gaben: 0,0040 Grm. Al^2O^3.
" " 0,0195 Grm. CaO.
" " 0,1470 K^2SO^4 = 0,0794 Grm. K^2O.
" " 0,277 Grm. $BaSO^4$ = 0,0951 SO^3.

Die gefundene	Menge	Al^2O^3	braucht	SO^3	0,0093
"	"	"	CaO	"	"	0,0236
"	"	"	K^2O	"	"	0,0675
					Summa	0,1004 Grm.

Die Schwefelsäuremenge stimmte also mit der Menge der Basen, und es war keine in freiem Zustande vorhanden.

Dieß bestätigt die Vermuthung noch mehr, daß in reiner, vollständig kalkfreier Haut Alaun in der Weise zersetzt wird, daß die Haut schwefelsaure Thonerde fixirt, das schwefelsaure Alkali aber keinen Theil an der Gerbung hat.

In weiterer Verfolgung wurde deßhalb alle Haut, um den Kalk vorher zu entfernen, mit verdünnter Säure digerirt. Bei den vorhergehenden Versuchen, welche Säure und in welcher Stärke man sie ohne die Haut selbst zu schädigen, anwenden könne, ergab sich, daß sich Salzsäure von $^1/_8$ Proc. Gehalt an rauchender reiner Säure am besten dazu eigne. Essigsäure, welche ebenfalls versucht wurde, ergab bei $^1/_2$ Proc. Gehalt an Hydrat stärkere Schwellung, schien überhaupt die Haut mehr

Digitized by Google

anzugreifen, während Säure von geringerem Gehalt wieder in Bezug auf Lösungsfähigkeit sehr zu wünschen übrig ließ und zu lange Berührung mit Haut erforderte. Es wurde deßhalb im weiteren Verlaufe der Untersuchung die Haut erst mit Salzsäure von angegebener Concentration eine Nacht hindurch behandelt. Diese Zeit war anscheinend genügend und es schien aller Kalk aufgenommen zu seyn. Die freie Säure wurde durch längere Behandlung mit destillirtem Wasser wieder entfernt, und die Haut darauf wie früher mit Alkohol möglichst entwässert. Die durch die Säure entstandene geringe Schwellung verlor sich bei eintägiger Behandlung mit destillirtem Wasser wieder, wenn nöthig wurden einer größeren Menge Wasser einige Tropfen Ammoniak zugesetzt.

Drei Gerbeversuche, welche mit dieser Haut, unter Anwendung von Alaunlösung ähnlicher Concentration wie früher, vorgenommen wurden, gaben nachstehende Resultate.

Gehalt der anzuwendenden Alaunlösung:

15 K. C. = 1,3893 Grm. $BaSO^4$ = 0,4766 Grm. SO^3.
15 K. C. = 0,1535 Grm. Al^2O^3.
1 Aequiv. Al^2O^3 entspricht genau 4 Aequiv. SO^3.
Zu jedem Versuche wurden zugesetzt 40 K. C. Lösung.
Dauer der Versuche 2 Tage, Temperatur circa 15° C.

Gehalt der Lösung nach Einwirkung (Wasser in Haut zugezählt):

Nr. 1.

15 K. C. = 0,8750 Grm. $BaSO^4$ = 0,3003 Grm. SO^3.
15 K. C. = 0,088 Al^2O^3.
100 Al^2O^3 entsprechen 341 SO^3.

Nr. 2.

15 K. C. = 0,8865 Grm. $BaSO^4$ = 0,3044 Grm. SO^3.
15 K. C. = 0,089 Grm. Al^2O^3.
100 Al^2O^3 entsprechen 342 SO^3.

Nr. 3.

15 K. C. = 0,866 Grm. $BaSO^4$ = 0,2982 Grm. SO^3.
15 K. C. = 0,0875 Grm. Al^2O^3.
100 Al^2O^3 entsprechen 341 SO^3.

Digitized by Google

Folgende Tabelle ergibt die Uebersicht der Resultate:

Versuchsnummer			1	2	3
Hautmengen in Grm			5,557	5,172	5,658
Aufgesogenes und Wasser in Haut in K. C.			15,0	15,0	15,5
Gehalt der Lösungen in Grammen	vor Einwirkung	an SO^3	1,2709	—	—
		an Al^2O^3	0,4093	—	—
	nach Einwirkung	an SO^3	1,1011	1,1161	1,1033
		an Al^2O^3	0,3227	0,3263	0,3237
Absorbirte Menge in Grammen			0,1698	0,1548	0,1673
Schwefelsäure in Procenten			3,056	2,993	2,947
Absorbirte Thonerde	in Grammen		0,0866	0,0830	0,0856
	in Procenten		1,559	1,604	1,513
Verhältniß der absorbirten Al^2O^3 zur SO^3			100 : 196	100 : 187	100 : 195

Ein Vergleich dieser Tabelle mit der vorhergehenden ergibt, daß die aufgenommenen Mengen SO^3 und Al^2O^3 circa dieselben sind, daß ferner das Verhältniß zwischen der absorbirten Thonerde und Schwefelsäure, trotz der Entfernung des Kalkes durch Säure, dasselbe geblieben ist. Daraus ist zu schließen, daß dieses Verhältniß nicht allein von der Gegenwart des Kalkes bedingt wird, daß vielmehr möglicherweise im Inneren der Haut und in der äußeren Flüssigkeit Verschiedenheiten in der Mischung obwalten. Die erste Tabelle zeigt, daß eine gewisse Menge Alaun durch Kalk zersetzt wurde, daß sich die dadurch ausgeschiedene Menge Thonerdehydrat mit einer anderen Menge schwefelsaurer Thonerde auf die Hautfaser niederschlägt und also bei Gegenwart von Kalk die fixirte Substanz eine basische Verbindung ist. Es ist nicht anzunehmen, daß man die Haut durch Behandlung mit der verdünnten Säure vollständig von Kalk befreien könne, eine geringe Menge wird immer zurückbleiben, der dadurch ausgeübte Einfluß ist aber jedenfalls weniger schädlich, als zu lange Behandlung mit Säure. Es wird deßhalb bei Behandlung der Haut wie angegeben auch immer eine Substanz auf die Haut niedergeschlagen werden, die nicht vollkommen so viel Schwefelsäure auf Thonerde enthält, als die schwefelsaure Thonerde verlangt.

Um den wahren Werth der fixirten Thonerde und Schwefelsäure näher bestimmen zu können und um zu beweisen, ob sich die Vermuthung, das Mischungsverhältniß der Lösungen innerhalb und außerhalb der Haut sey nicht vollständig gleich, bestätigt, wurden drei Versuche mit erheblich größeren Hautmengen angestellt und das Verfahren noch dahin modificirt, daß die äußere Lösung welche von der Haut nach Einwirkung abgegossen wurde, getrennt von der in Haut befindlichen untersucht wurde.

Digitized by Google

Das Volumen der äußeren abgegossenen Lösung wurde gemessen, die übrige als Lösung in Haut angenommen und von einem ausgepreßten Volumen, worin SO^3 und Al^2O^3 bestimmt wurde, auf das ganze fehlende Volumen berechnet.

Auf circa 6 Gramme Haut wurden 50 K. C. Lösung gerechnet.

Versuch Nr. 1.

Hautmenge: 15,365 Grm.
Aufgesogenes Wasser = 40 K. C. Zugesetzte Lösung = 120 K. C.
Dauer der Einwirkung 2 Tage; Temperatur 15—16° C.
Gehalt der Alaunlösung derselbe wie bei voriger Versuchsreihe.

Lösung nach Einwirkung:

a) Aeußere abgegossene Lösung = 95 K. C.

25 K. C. = 1,467 Grm. $BaSO^4$ = 0,5037 Grm. SO^3; also 95 K. C. = 1,914 Grm. SO^3.

25 K. C. = 0,1575 Grm. Al^2O^3; also 95 K. C. = 0,5985 Grm. Al^2O^3.
100 Al^2O^3 entsprechen 320 SO^3.

b) Lösung in Haut = 65 K. C.

10 K. C. gaben 0,564 Grm. $BaSO^4$ = 0,1936 Grm. SO^3; also 65 K. C. = 1,2584 Grm. SO^3.

10 K. C. gaben 0,061 Grm. Al^2O^3; also 65 K. C. = 0,3965 Grm. Al^2O^3.
100 Al^2O^3 entsprechen 317 SO^3.

Vereinigte Lösungen:

SO^3 in a = 1,9140 Grm.	Al^2O^3 in a = 0,5985 Grm.
SO^3 in b = 1,2584 Grm.	Al^2O^3 in b = 0,3965 Grm.
Gesammte SO^3 = 3,1724 Grm.	Gesammte Al^2O^3 = 0,9950 Grm.

Versuch Nr. 2.

Hautmenge: 14,320 Grm.
Aufgesogenes Wasser = 36,5 K. C. Zugesetzte Lösung = 115 K. C.
Dauer und Temperatur wie in Nr. 1.

Gehalt der Alaunlösung:

15 K. C. = 1,374 Grm. $BaSO^4$ = 0,4717 Grm. SO^3; also in 115 K. C. 3,6163 Grm. SO^3.

15 K. C. = 0,1515 Grm. Al^2O^3; also in 115 K. C. 1,1615 Grm. Al^2O^3.
100 Al^2O^3 entsprechen demnach: 311 SO^3. Alaun enthält nach der Theorie auf 100 Al^2O^3 = 310 SO^3.

Lösung nach Einwirkung:

a) Aeußere abgegossene Flüssigkeit = 96,5 K. C.

25 K. C. = 1,5355 Grm. $BaSO^4$ = 0,5186 Grm. SO^3; also in 96,5 K. C. 2,0018 Grm. SO^3.

15 K. C. gaben 0,0925 Grm. Al^2O^3; also 96,5 K. C. = 0,5951 Grm. Al^2O^3.
100 Al^2O^3 entsprechen 337 SO^3.

Digitized by Google

b) Lösung in Haut = 55 K. C.

8 K. C. gaben 0,4815 Grm. $BaSO^4$ = 0,1653 SO^3; also in 55 K. C. = 1,1365 Grm. SO^3.

9 K. C. gaben 0,0545 Grm. Al^2O^3; also 55 K. C. = 0,3330 Grm. Al^2O^3.

100 Al^2O^3 entsprechen 341 SO^3.

Vereinigte Lösungen:

SO^3 in a = 2,0018 Grm.	Al^2O^3 in a = 0,5951 Grm.
SO^3 in b = 1,1365 Grm.	Al^2O^3 in b = 0,3330 Grm.
Gesammt-Schwefels. = 3,1383 Grm.	Gesammt-Thonerde = 0,9281 Grm.

Versuch Nr. 3.

Hautmenge: 17,910 Grm.
Aufgesogenes Wasser = 48 K. C.
Zugesetzte Lösung = 150 K. C.
Dauer und Temperatur wie bei Nr. 1 und 2.
Gehalt der Lösung derselbe wie in Nr. 2.

Lösung nach Einwirkung:

a) Aeußere abgequoffene Lösung = 135 K. C.

25 K. C. gaben 1,534 Grm. $BaSO^4$ = 0,5267 Grm. SO^3; also in 135 K. C. 2,8442 Grm.

25 K. C. gaben 0,159 Grm. Al^2O^3; also in 135 K. C. 0,8586 Grm. Al^2O^3.

100 Al^2O^3 entsprechen 331 SO^3.

b) Lösung in Haut = 63 K. C.

10 K. C. = 0,6160 Grm. $BaSO^4$ = 0,2115 Grm. SO^3; also in 63 K. C. 1,3324 Grm. SO^3.

10 K. C. = 0,0645 Grm. Al^2O^3; also 63 K. C. = 0,4063 Grm. Al^2O^3.

100 Al^2O^3 entsprechen 328 SO^3.

Vereinigte Lösungen:

SO^3 in a = 2,8442 Grm.	Al^2O^3 in a = 0,8586 Grm.
SO^3 in b = 1,3324 Grm.	Al^2O^3 in b = 0,4063 Grm.
Gesammte SO^3 = 4,1766 Grm.	Gesammte Al^2O^3 = 1,2649 Grm.

Die Resultate der drei Versuche vereinigt, werden übersichtlicher durch folgende Zusammenstellung:

Nr.	Hautmenge	Gehalt der Lösungen: vor Einwirkung an SO^3	vor Einwirkung an Al^2O^3	nach Einwirkung an SO^3	nach Einwirkung an Al^2O^3	Absorb. Menge SO^3 in Grm.	Absorb. Menge SO^3 in Proc. der Haut	Absorb. Menge Al^2O^3 in Grm.	Absorb. Menge Al^2O^3 in Proc. der Haut	Verhältniß der absorb. Al^2O^3 zur SO^3 =
1	15,365	3,8128	1,2280	3,1724	0,9950	0,6404	4,168	0,2330	1,516	100 : 275
2	14,320	3,6163	1,1615	3,1383	0,9281	0,4780	3,338	0,2334	1,630	100 : 205
3	17,910	—	—	4,1766	1,2649	0,5404	3,012	0,2501	1,396	100 : 216

Digitized by Google

Die absorbirten Mengen Substanz haben sich also bezüglich der Zusammensetzung derjenigen der schwefelsauren Thonerde sehr genähert, in einem Falle hat die Analyse sogar einen Mehrgehalt an SO^3 ergeben. Die Zusammensetzung der äußeren und inneren Flüssigkeit ist auch nicht vollständig dieselbe. Die Ungleichheit würde sich auch noch mehr herausstellen, wenn man im Stande wäre beide Lösungen scharf von einander zu trennen. Man wird aber nach dem Abgießen der äußeren Flüssigkeit beim Auspressen immer einen Theil derselben mit zur inneren rechnen, da die Haut auch nach dem starken Auspressen immer noch circa das doppelte Gewicht Flüssigkeit behält. Die Zusammensetzung der Flüssigkeit im innersten Hauttheile wird also immer noch eine etwas andere und nicht unmittelbar durch die Analyse zu constatiren seyn. Man kann annehmen, daß nach der Zerlegung des Theiles der Lösung, welcher seine schwefelsaure Thonerde an die Haut abgibt, das freigewordene schwefelsaure Alkali, da es im Inneren der Haut keine weitere Verwendung findet, das Bestreben hat, wieder in die äußere Flüssigkeit zu diffundiren und wird dann also etwas weniger SO^3 als auf die Haut niedergeschlagen finden, als in Wirklichkeit niedergeschlagen ist. Der Umstand daß bei Untersuchung der äußeren und inneren Lösung unter sonst gleichen Verhältnissen eine schwefelsäurereichere, der Zusammensetzung der schwefelsauren Thonerde sehr nahe stehende Verbindung auf die Haut fixirt gefunden wird, während bei der Analyse der nur äußeren Flüssigkeit, die fixirte Substanz ärmer an SO^3 ist, spricht sehr zu Gunsten dieser Annahme. Weitere Bestätigung erhält dieselbe durch Vergleichung mit den von Graham ermittelten Thatsachen bei der Diffusion von Salzlösungen.[59] Derselbe fand, daß sich Alaun bei der Diffusion zum Theil in schwefelsaure Thonerde und schwefelsaures Kali zerlegt; er fand ferner, daß die schwefelsaure Thonerde vom zerlegten Alaunantheile sehr wenig oder gar kein weiteres Diffusionsbestreben hat, während das schwefelsaure Kali mit unzersetztem Alaun diffundirt. Daraus und aus den vorstehenden Versuchen ergibt sich ungezwungen folgende Erklärung bei der Gerbung mit Alaun: beim Eindringen der Alaunlösung in das Innere der Haut wird ein Theil der Alaunlösung in schwefelsaure Thonerde und schwefelsaures Kali zersetzt; die schwefelsaure Thonerde bleibt im Inneren der Haut und wird von der Faser fixirt, das schwefelsaure Kali diffundirt allmählich und nach längerer Zeit wieder in die äußere Flüssigkeitsschicht.

---

[59] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXXVII S. 80.

Digitized by Google

Nachträglich ist zur Vervollständigung noch hinzuzufügen, daß das erhaltene Product bei der Gerbung mit reinem Alaun in allen Fällen sich als Leder von sehr geringer Qualität herausstellt. Es zeigte sich nach dem Trocknen wenig verschieden von roher getrockneter Haut, war wenig aufgegangen und hornartig steif. Ich brauche nur auf das Verhalten des Coriins zurückzuweisen und ergibt sich dann die nachstehende Erklärung dieser Thatsache von selbst: bei Behandlung von Haut mit Alaunlösung findet keine Fällung des Coriins statt; beim Trocknen trocknet dieser Körper, welcher im gelösten Zustande verbleibt, in derselben Weise ein, wie beim Trocknen der Haut ohne Behandlung mit Alaun und bildet eine steife hornartige Substanz, die in der ganzen Haut vertheilt ist und welcher das Leder das harte, spröde und brüchige Verhalten verdankt. Alaun wirkt im Sinne einer verdünnten Säure; daß eine Schwellung der Haut nicht stattfindet, ist der vorwiegenden adstringirenden Wirkung desselben zuzuschreiben.

Haut und Chlornatrium.

Ehe ich die Wirkung und den Einfluß des Kochsalzes bei der Alaungerberei aufzuklären versuchte, nahm ich zunächst den einfachsten Fall und behandelte Haut mit Kochsalz für sich.

Ich stellte zunächst mehrere qualitative Versuche an, und verwandte drei verschiedene Concentrationsgrade der Kochsalzlösung:

1) gesättigte Lösung;
2) 10procentige und
3) 5procentige.

Diese Lösungen verwandte ich in drei verschiedenen Zuständen: a) mit etwas Alkali versetzt, b) unverändert, c) mit organischer Säure bis zur stark sauren Reaction versetzt ($^1/_2$ Proc. Gehalt an Essigsäurehydrat in gesammter Lösung).

Nicht zu geringe Quantitäten dieser Lösungen wurden mit Haut digerirt mit folgendem Resultate nach achttägiger Behandlung.

a) Alkalische Kochsalzlösung:

Die 5- und 10procentige Lösung enthielt Corïin gelöst, dieses konnte durch Ansäuern ausgefällt werden; die gesättigte Lösung nicht. Die Haut war in allen Fällen durchscheinend, nicht weiß, in gesättigter Lösung nur in sehr geringem Grade.

b) Neutrale Kochsalzlösung:

Die beiden verdünnteren Lösungen gaben beim Ansäuern eine reich-

Digitized by Google

liche Menge von Coriin, die gesättigte Lösung enthielt Nichts aufgelöst. In der gesättigten Lösung zeigte die Haut ziemliche Gare, in der mittleren und in der verdünnteren entsprechend weniger. Ganz verdünnte Lösung (1—2 Proc. NaCl) enthielt ebenfalls kein Coriin gelöst. Die Haut war milchig-weiß, gar nicht durchscheinend.

c) Saure Kochsalzlösung:

Gesättigte und 10procentige Kochsalzlösung enthielten keine Spur, die verdünntere Lösung eine sehr geringe Menge Coriin gelöst. Die Haut zeigte in allen Fällen starke Gare und unterschied sich nicht von weißgarem Leder; jede schwellende Einwirkung der Säure war unterblieben, nur die mit der verdünntesten Lösung behandelte Haut konnte solche in geringem Grade aufweisen.

Dieses Verhalten ist vollständig in Einklang zu bringen mit dem beim Coriin Gesagten.

Daselbst findet sich angegeben, daß in alkalischen Lösungen Coriin durch NaCl nicht gefällt wird; ist dasselbe in Kochsalz gelöst, so wird es ausgeschieden durch Sättigung der Lösung mit NaCl und auch durch große Verdünnung mit Wasser, ebenso durch Zusatz von Säuren in concentrirterer Kochsalzlösung.

Beim Verdünnen einer kochsalzhaltigen Lösung von Coriin, in welcher durch mäßigen Säurezusatz das Coriin gefällt wurde, geht dasselbe wenn die Verdünnung nicht stark ist, wieder in Lösung; Zusatz von Kochsalz scheidet es natürlich wieder aus; die Ausscheidung erfolgt um so schneller, je saurer die Reaction ist.

Mit dem Unlöslichwerden des Coriins geht die Gare der Haut Hand in Hand; eine vollständig gare Haut enthält alles Coriin im gefällten Zustande. In diesem Zustande verliert es seine hornartige Beschaffenheit nach dem Trocknen, es wird faserig-flockig ausgeschieden ganz ähnlich wie gequollenes Bindegewebe, und die geringe Sprödigkeit welche es noch behält, kann durch Ziehen und Dehnen fast vollständig gehoben werden. Außerdem ist es in der Haut im Verhältniß zur Menge des Bindegewebes nur in untergeordnetem Grade vorhanden; die Eigenschaften des Bindegewebes treten in den Vordergrund, namentlich da sich dieselben durch Verschwinden des störenden Einflusses welchen gelöstes, gleichmäßig alle Theile der Haut durchziehendes Coriin ausübt, in unbeschränktem Grade zeigen können.

In alkalischen Flüssigkeiten findet durch Kochsalz keine Fällung des Coriins statt; Haut mit alkalischer Kochsalzlösung zeigt also auch keine Gare.

Digitized by Google

Neutrale Kochsalzlösungen zeigen nur Fällung des Coriins und Gare bei starker, dem Sättigungspunkte naher Concentration.

Saure Kochsalzlösungen bewirken schon bei mittlerer Concentration vollständige Ausscheidung des Coriins und Gare der Haut.

Es liegt auf der Hand, weßhalb die Praxis nur den letzteren Fall berücksichtigt und zur Anwendung bringt.

Ein Ueberschuß von Kochsalz wirkt nämlich auch schädlich in der Weise, daß sich schon beim Liegen der Haut in feuchtem Zustande im Inneren derselben Kochsalzkrystalle ausscheiden, welche einen zerstörenden und nachtheiligen Einfluß auf dieselbe ausüben und deren spätere Verwendbarkeit sehr beeinträchtigen, überhaupt deren Werth verringern würden.

Die Gerbung mit reinem Kochsalz findet eine ausgedehnte und fast ausnahmslose Anwendung in einigen Zweigen der Pelzwaarengerberei. Alle Schafwaare wird auf diese Weise gegerbt. Man bestreut die Felle nach vorhergegangener sehr gründlicher Reinigung, bei welcher sogar neben dem Unterhautgewebe ein Theil der Lederhaut entfernt wird, auf der Innenseite dicht mit Gerstenschrot (zuweilen auch Maisschrot), legt sie darauf einige Tage in eine Kochsalzlösung von 10° Baumé und überläßt sie nach dem Herausnehmen unter öfterem Umlegen der Gährung. Nach ungefähr 20 Tagen ist dieselbe zu Ende; die Häute werden getrocknet, leicht angefeuchtet und „gepäckelt" (eine Arbeit welche mit dem Stollen in der Weißgerberei zu vergleichen ist).

Jetzt kommt die Operation des Färbens und werden die Häute vorher nochmals in Salzbeize gelegt, auch die Narbenseite durch Alkali vorsichtig entfettet und mit Kleister bestrichen. Die Farbe besteht aus Gerbsäure und Eisensalz; die Häute bleiben 3—4 Tage darin, werden darauf nach gutem Auswaschen, um der ein wenig abgefallenen Gare zu begegnen, nochmals in Salzbeize gelegt und weiter verarbeitet.

Nach meinen vorhergehenden Versuchen findet dieses Verfahren in Folgendem seine Erklärung: Beim Einweichen in Kochsalzlösung wird der innere Zusammenhang der Hautbestandtheile gelockert, das Coriin aufgeschwemmt und zum Theil auch gelöst, jedoch in geringerem Grade bei der Concentration der Kochsalzlösung. Das Liegen an der Luft und die entstehende mittlere Temperatur leitet die Gährung ein, es bilden sich organische Säuren, welche ganz allmählich in das Innere der Haut eindringen, diesem eine stark saure Reaction mittheilen und bei gleichzeitiger Gegenwart von Kochsalz das Coriin fällen und das etwas gequollene Bindegewebe in seine natürliche Lage versetzen. Vor dem Einbringen in die Farbe wird für mäßigen Ueberschuß an Kochsalz gesorgt, beim Fixiren

Digitized by Google

der Farbe selbst wird Säure frei und das geringe Abfallen in der Gare ist der Gegenwart derselben zuzuschreiben, indem das Coriin bei Gegenwart von Kochsalz um so weniger sich löst, je saurer die Reaction ist.

Das Strecken ist eine rein mechanische Arbeit und bezweckt größere Weichheit des Fabricates.

Es ist somit klar, daß bei diesem Zweige der Gerberei lediglich Kochsalz die gerbende Substanz und gleichzeitig saure Reaction Bedingung ist. Daher entstand die Frage, wird bei diesem Vorgange Kochsalz von der Haut gebunden und in welcher Menge?

Um dieß aufzuklären, wurde nach Analogie der früheren, folgender Versuch angestellt: Die Haut wurde vor dem Einbringen in die Kochsalzlösung durch, aus Gährung mit Weizenkleie entstandene organische Säure geschwellt und zwei Tage in dieser sauren Flüssigkeit gelassen; sie war vorher gewogen und die Trockensubstanz bestimmt, ganz wie in der früheren Weise.

Hautmenge: 9,390 Grm.
Zugesetztes Sauerwasser und Wasser in Haut: 40,6 Kub Cent.
Zugesetzte Chlornatriumlösung: 100 K. C.
Dauer der Einwirkung: 4 Tage.

Gehalt der Lösung:

5 K. C. = 1,837 Grm. Ag Cl = 0,748 Grm. Na Cl, in 100 K. C. = 14,960 Grm.

Lösung nach Einwirkung:

20 K. C. = 5,100 Grm. Ag Cl = 2,079 Grm. Na Cl, in der ganzen Flüssigkeit = 14,615 Grm. Na Cl.

Es waren also absorbirt 0,355 Grm. oder 3,78 Proc. Na Cl.

In der Flüssigkeit war kein Coriin nachzuweisen; die Haut zeigte ziemliche Gare und ließ sich durch Stollen in ein von weißgarem Leder nicht verschiedenes Product überführen.

Daraus ergibt sich, daß die Gare durch Kochsalz von einer gleichzeitigen Aufnahme desselben begleitet und daß es mit Recht als Gerbemittel anzusehen ist.

Da eine neutrale Lösung von Na Cl in Berührung mit Haut, wenn die Lösung nicht fast gesättigt ist, keine oder nur sehr geringe Gare bewirkt, also kein Coriin gefällt, dasselbe vielmehr der Haut entzogen und in die umgebende Flüssigkeit übergeführt wird, so war es wichtig zu untersuchen, ob in diesem Falle auch Na Cl von der Haut aufgenommen wird.

Zu diesem Zwecke wurde nachstehender Versuch angestellt, wo zum Unterschiede von dem früheren die Haut anstatt in angesäuertem, in reinem Wasser eingeweicht und neutrale Kochsalzlösung zugesetzt wurde.

Digitized by Google

Hautmenge: 15,330 Grm.
Waſſer in Haut: 48,8 K. C.
Kochſalzlöſung: 100 K. C.
Dauer der Einwirkung: 4 Tage.
Dieſelbe Löſung wie im vorigen Verſuche.

Löſung nach Einwirkung:

20 K. C. wurden unmittelbar in einer Platinſchale im Waſſerbade verdampft, und der Rückſtand zur Zerſtörung des gelösten Coriins gelinde geglüht.

Rückſtand nach dem Glühen: 2,016 Grm, alſo in 48,8 K. C. 14,999 Grm.

Nach Befeuchten mit HCl und nochmaligem gelindem Glühen blieb das Gewicht dasſelbe und es hatte ſomit eine Aufnahme von NaCl nicht ſtattgefunden.

Beim Anſäuern der abfiltrirten Flüſſigkeit wurden reichliche Mengen von Coriin ausgeſchieden; die Haut zeigte keine Gare und hatte die frühere Beſchaffenheit beibehalten.

Das Ausgerben der Häute bloß in ſaurer Löſung wird durch dieſes Reſultat genügend erklärt; nur in dieſem Falle findet bei Anwendung der gebräuchlichen Concentration der Kochſalzlöſung Fällung des Coriins und ſomit Gare der Haut ſtatt.

(Die Fortſetzung folgt im nächſten Hefte.)

LXXI.

Ueber die Fabrication der Anilinfarben; von Girard und de Laire.

Aus den Comptes rendus, t. LXXV p. 1556; Juni 1872.

Die Verfahrungsarten mittelſt welcher das Roſanilin in Farbſtoffe von verſchiedenen Farben umgewandelt wird, ſind in Bezug auf die allgemeine Geſundheit ganz unſchädlich. Andererſeits darf man die Darſtellung des Benzols, ſeine Umwandlung in Nitrobenzol und die Reduction des letzteren zu Anilin bereits ſeit einigen Jahren als leicht ausführbare techniſche Operationen betrachten, welche mit keiner wirklichen Gefahr für die Geſundheit verknüpft ſind. Demnach würde kein Induſtriezweig weniger zu den geſundheitsſchädlichen gerechnet zu werden verdienen, als der uns beſchäftigende, und wir würden uns zu deſſen Weiterentwickelung, als einer Quelle unſeres Nationalreichthums, nur Glück zu wünſchen haben, wenn das merkwürdige Ganze der dieſen Induſtriezweig bildenden Fabricationsproceſſe nicht durch die Darſtellungsweiſe des Roſ-

Digitized by Google

anilins verdorben würde, insofern dieselbe eine bleibende Ursache von Vergiftung für die Oertlichkeiten bildet, wo man sie ausführt.

Das Verfahren zur Fabrication des Rosanilins besteht nämlich in der Behandlung des Anilinöles mit Arsensäure, von welcher zur Gewinnung von 100 Kilogrm. eines zur Umwandlung in Blau oder Violett geeigneten Rosanilins 400 Kilogrm. erforderlich sind. Manche Fabriken verbrauchen täglich über 600 Kilogrm. Arsensäure, Quantitäten welche erschreckend sind, wenn man die Giftigkeit dieser Substanz und die Art bedenkt, in welcher sich die Fabriken derselben entledigen, indem sie dieselbe entweder in Form von arsensaurem und arsenigsaurem Natron in fließende Wässer leiten oder in Form von Kalk- oder organischen Verbindungen in den Erdboden eingraben.

Es ist leicht zu begreifen, daß in Folge dieser Verfahrungsweise zahlreiche Vergiftungen stattfinden mußten. Fast alle Fabriken, in denen Anilinroth in großem Maaßstabe erzeugt wird, sind zum Schauplatze solcher Unfälle geworden, welche von so ernstem Charakter waren, daß z. B. in Lyon, in Basel und Zürich die Sanitätsbehörden sich genöthigt sahen einzuschreiten und sich mit den geeigneten Maaßregeln zu beschäftigen um die Wiederkehr derartiger Vorfälle zu verhüten. [60]

Leider hat sich von allen Vorschriften zu diesem Zweck bisher keine als wirksam und praktisch erwiesen. Man könnte eine solche Abhülfe auf zwei verschiedenen Wegen zu erreichen suchen, einmal nämlich dadurch, daß man zur Umwandlung des Anilinöles in Rosanilin statt der Arsensäure einen anderen Körper verwendet, der nicht giftig ist oder keine giftigen Rückstände liefert, und andererseits dadurch, daß man das verwendete Arsenik unter irgend einer Form vollständig wiedergewinnt und wieder zur Darstellung von Arsensäure benutzt. In keiner von diesen beiden Richtungen ist man aber trotz vielfacher Versuche und trotz des dringenden Bedürfnisses zu einem befriedigenden Resultat gelangt. Die Ersetzung der Arsensäure durch salpetersaures Queckfilberoxyd, Antimonsäure, Nitrobenzol mit metallischem Eisen, ist stets auf das Laboratorium beschränkt geblieben. Wir selbst, mit dieser Frage ernstlich beschäftigt, glaubten vor bereits sieben Jahren die Lösung derselben zu finden, einerseits im Abdampfen der abfallenden arsenhaltigen Flüssigkeiten, andererseits im Verbrennen der von der Reinigung des Rosanilins herrührenden Rückstände, mittelst besonderer Oefen. Diese an sich einfachen und nicht kostspieligen Behandlungen verursachen jedoch dem französischen Fabri-

60 Die englischen Anilinfarbenfabriken sind vor ähnlichen Unfällen bewahrt worden, weil sie an Wasserläufen in solcher Nähe der See liegen, daß dieselben dem Einfluß der Ebbe und Fluth unterworfen sind.

Digitized by Google

kanten einen Mehraufwand, welchen er bei dem jetzigen Preise der Anilinfarben und bei der durch niedrigere Salz- und Alkoholpreise so begünstigten deutschen Concurrenz nicht ertragen kann.

Wir versuchten daher die Aufgabe auf indirectem Wege wenigstens theilweise zu lösen.

Diese Lösung beruht auf der Thatsache, daß der größte Theil, vielleicht neun Zehntel, des gesammten producirten Rosanilins zur Darstellung von anderen Farbstoffen, blauen, grünen, violetten und braunen, verwendet wird, daher der Verbrauch von Arsensäure in der Anilinfarbeninduſtrie sich bedeutend, um etwa zwei Fünftel, durch ein Verfahren vermindern ließe, welches gestattet das Triphenylrosanilin (Anilinblau) ohne Anilinroth und ohne eine giftige Substanz darzustellen.

Dieses Verfahren ergab sich aus unseren Untersuchungen über die Darstellung der secundären Phenyl- und Tolyl-Monamine und über die Umwandlung derselben in Phenyl- und Tolyl-Rosanilin und Phenyl- und Tolyl-Mauvanilin.

Eine kurze Beschreibung dieser neuen Fabricationsmethode wird den Beweis liefern, daß wir, indem wir einen Uebelstand zu vermeiden suchten, keineswegs, wie es so häufig vorkommt, in einen größeren verfallen sind, sondern daß unser Verfahren wirklich ganz unschädlich und überdieß vollkommen praktisch ist.

Verfahren zur Darstellung des Diphenylamins, des Ditoluylamins und sämmtlicher secundären und tertiären Monamine der aromatischen Reihe. — Das von uns zur Darstellung des (mit seinen Homologen gemischten) Diphenylamins angewendete Verfahren ist äußerst einfach. Es besteht wesentlich darin, käufliches Anilin in einem geschlossenen Apparate unter einem Drucke von fünf bis sechs Atmosphären und bei einer Temperatur von 250 bis 260° C. auf sein Chlorhydrat einwirken zu lassen. Der etwa zwei Hektoliter fassende Apparat besteht aus einem gußeisernen, innen emaillirten Cylinder, dessen aufgeschraubter Deckel mit einem Sicherheitsventile, einem Manometer und einem zur Aufnahme eines Thermometers dienenden Rohre versehen ist. Dieser Cylinder liegt derartig in einem gemauerten Ofen, daß er nur durch die heißen Gase erwärmt wird.

In den Cylinder werden etwa gleiche Aequivalente Anilin und vollständig trockenes Anilinchlorhydrat gebracht. Die Temperatur wird allmählich, ohne daß der Druck im Inneren über 5 bis 6 Atmosphären steigt, auf 260° C. erhöht und 10 bis 11 Stunden lang auf dieser Höhe erhalten, worauf man erkalten läßt. Das Anilin und Anilinchlorhydrat werden hierbei zum großen Theil in Diphenylamin umgewandelt.

Digitized by Google

Zur Reinigung desſelben behandelt man die Maſſe warm mit ſtarker Salzſäure und verdünnt die unvollſtändige Löſung mit viel Waſſer, etwa dem 20- bis 30fachen von der angewendeten Säuremenge. Das Diphenylamin, deſſen Chlorhydrat durch Waſſer zerſetzt wird, fällt hierbei nieder, wird ausgewaſchen, getrocknet und ſchließlich über directem Feuer oder mittelſt übergeleiteten Dampfes deſtillirt. — Ganz ähnlich laſſen ſich auch andere ſecundäre Monamine darſtellen.

Umwandlung des Diphenylamins in blauen Farbſtoff. — Hierzu können faſt alle Oxydationsmittel benutzt werden, welche Anilin in Roſanilin umwandeln. Am vortheilhafteſten in Bezug auf Ergiebigkeit, Schnelligkeit der Operation und leichte Reinigung des erhaltenen Productes, hat ſich aber das Kohlenſtoffſesquichlorür erwieſen. Die Operation wird in gußeiſernen emaillirten Retorten ausgeführt, die mit Rührapparat verſehen ſind und im Oelbad erhitzt werden; dieſelben faſſen etwa 40 bis 50 Liter. In ihnen werden 12 Kil. Kohlenſtoffſesquichlorür mit 10 Kil. Diphenylamin allmählich auf 180° C. erhitzt; die Reaction beginnt bei circa 160° C. Zwiſchen dieſen Grenzen erhält man die Temperatur 3 — 4 Stunden lang. Es entwickelt ſich dabei reichlich Salzſäure und deſtillirt Kohlenſtoffprotochlorür über. Letzteres wird in einem graduirten Rohr aufgeſammelt, an welchem man im Voraus das Volumen markirt hat, welches das Kohlenchlorür, entſprechend der angewendeten Menge Kohlenſesquichlorür, einnehmen muß. Iſt dieſes Volumen erreicht, ſo iſt die Operation beendet. Man gießt dann die Farbmaſſe auf ein Blech aus, wobei ſie durch die Abkühlung ſpröde wird.

Reinigung des Rohblaus. — Behufs der Anwendung in der Färberei muß die Farbmaſſe noch gereinigt werden, was auf verſchiedene Weiſe geſchehen kann, z. B. nach der folgenden. 1 Theil Rohblau wird in 2 Theilen lauwarmem Anilin gelöst, die Löſung allmählich und unter fortwährendem Umrühren in ihr 10faches Gewicht Benzin eingegoſſen und zwar in der Kälte in einem geſchloſſenen Gefäß, um die Verdampfung zu vermeiden. Dieſe Operation kann mehrmals wiederholt werden. Dann wird das Blau in einem geſchloſſenen Gefäß mit ſeinem fünffachen Gewicht Benzin gewaſchen. In dieſem Zuſtand iſt der Stoff bereits zur Färberei geeignet; man kann ihn aber noch weiter reinigen, indem man ihn in einer verdünnten Löſung von Kali in Alkohol kocht und die filtrirte Löſung mit Säure z. B. Salzſäure, fällt.

Die Erzeugung von Grün mittelſt ſecundärer oder tertiärer Monamine dürfte nach unſeren vielfachen Verſuchen in nicht allzu langer Zeit ermöglicht werden.

Digitized by Google

Miscellen.

Wilson's Patent-Impermeator.

In der Versammlung des Breslauer Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 29. Februar d. J. wurde dieser Impermeator von Hrn. Minssen (in Breslau) vorgezeigt. Das Instrument bezweckt, die beweglichen Theile einer Dampfmaschine, mit denen der Dampf in Berührung kommt, zu schmieren. Dieß wird dadurch erreicht, daß durch diesen Apparat der Dampf vor seinem Eintritt in den Cylinder mit Oel gesättigt wird. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 407.)

Ueber Mushet's Specialstahl.

In der Versammlung des Breslauer Bezirksvereines deutscher Ingenieure vom 29. Februar d. J. theilte Hr. Kanty über den Specialstahl, welcher als Werkzeugstahl einer besonderen Härtung nicht bedarf, sondern nur geschmiedet und geschliffen zu werden braucht, mit, daß er mittelst desselben ohne ihn zu härten, harte Gußwalzen abgedreht habe. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 408.)

Der Specialstahl ist nach Prof. Heeren's Analyse (polytechn. Journal Bd. CCIV S. 477, zweites Juniheft 1872) ein Wolframstahl.

Ueber die Rothfärbung des Bleiweiß.

Für die bekannte Erscheinung, daß bei der Bleiweißfabrication nach dem holländischen Verfahren nicht selten ein mehr oder minder roth gefärbtes Product erhalten wird, sind bisher von verschiedenen Seiten die mannichfachsten Ursachen angegeben, jedoch meist, ohne daß es möglich war, die experimentalen Belege für die jedesmalige Ansicht beizubringen. A. Bannow und G. Krämer haben nun sich bemüht, diese Frage durch Versuche zu lösen, welche sie in einer ausführlichen Abhandlung in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872 Nr. 12, veröffentlichten. Bei denselben haben sie die zwei Möglichkeiten berücksichtigt, daß die Färbung entweder aus einer Verunreinigung stammt, welche mit dem Blei in das Bleiweiß gelangt, oder daß die rothe Beimischung erst bei der Bleiweißbildung selbst in Folge eines fehlerhaften Processes entsteht. Das Material für die Untersuchung bestand in acht Sorten verschiedener Handelsbleie aus deutschen, englischen und belgischen Hütten.

Die Versuche mit denselben ergaben, daß der Gehalt an fremden Metallen in den Handelsbleien, namentlich, wie erst kürzlich behauptet worden ist, der Gehalt an Silber, auf die Farbe des Bleiweißes keinen Einfluß ausübt, natürlich in der Voraussetzung daß diese Verunreinigungen sich innerhalb der üblichen Grenzen halten.

Auch die Verschiedenheit der Essige scheint nicht von Bedeutung zu seyn. Die Versuche ergaben allerdings, daß der gewöhnliche, einmal destillirte Holzessig ein sehr schlechtes Material für die Bleiweißfabrication darstellt, und daß ein starker reiner Branntweinessig von 8 bis 10 Proc. bei weitem die günstigsten Resultate liefert, irgend einen Einfluß auf die Färbung hat jedoch keiner der angewendeten Essige geübt.

Es bleibt somit nur noch übrig, die rothe Färbung einem mangelhaften Proceß zuzuschreiben, und diese Ansicht ergab sich in der That als die richtige. Die rothfärbende Bleiverbindung ist ein Körper, welcher dem Bleisuboxyd sehr nahe steht und einer ähnlichen Verbindung des Bleisuboxydes mit dem Bleioxyd entspricht, wie die bereits bekannte Verbindung des Bleihyperoxydes mit dem Bleioxyd, die Mennige.

Digitized by Google

Das Gelb des Bleioxydes und das Braun des Hyperoxydes oder des Suboxydes geben in molecularer Mischung Roth. Die Entstehung einer solchen Verbindung ist unschwer zu erklären. Ein schlechter Gährproceß, wie er in den Bleibeeten durch mangelhaften Luftzutritt leicht stattfinden kann, hindert die völlige Oxydation des Bleies und das Suboxyd mengt sich in stärkerem oder geringerem Grade dem erzeugten Carbonat bei, welches dadurch mehr oder minder rosa gefärbt erscheint. Es ist daher nicht unmöglich, daß unter Umständen die Folgen eines solchen Fehlers vorübergehend sind und daß die rothe Verbindung sich im Laufe der Oxydation wieder in Bleioxyd und Bleicarbonat umsetzt. Die auf der Oberfläche des Bleies beobachteten gelben Schichten, welche nichts Anderes als Bleioxyd sind, deuten diese Möglichkeit genügend an. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 30.)

Ueber Prof. Klinkerfues' galvanische Gaszünder für Straßenlaternen.

Bezüglich der galvanischen Gaszünder für Straßenlaternen von Prof. Klinkerfues in Göttingen — beschrieben im polytechn. Journal, 1870, Bd. CCII S. 90 — wurde in der kürzlich in Würzburg abgehaltenen Hauptversammlung des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner Deutschlands mitgetheilt, daß die in Göttingen bisher gemachten Erfahrungen im Ganzen günstig, einige Mißstände dagegen nicht in Abrede zu stellen seyen. So sey die meiste Unregelmäßigkeit beim Löschen der Laternen vorgekommen, indem wegen der Schwankungen in den Druckverhältnissen bald Laternen gelöscht waren, welche hätten brennen bleiben sollen, und umgekehrt. Man hatte einen Mann nöthig gehabt, der alle Laternen nachsah und in Ordnung hielt. Außer durch Druckschwankungen wird dieser Uebelstand auch theilweise mit durch die Verdunstung der Flüssigkeit herbeigeführt. Ingenieur Fähndrich, der den Apparat für die Beleuchtung seiner Anstalt seit 6 Wochen mit Erfolg benutzt, hält ihn für viele Zwecke sehr brauchbar, und zwar überall da, wo eine Leitung nicht noch anderweitig in Anspruch genommen wird, so daß keine unvermutheten Druck- und Niveaudifferenzen entstehen. Für die Straßenbeleuchtung dürfte der Apparat jedoch nach seiner Ansicht kaum zu verwenden seyn.

Prof. Klinkerfues selbst beantwortete eine Anfrage, ob es möglich sey, Districte einer Stadt ohne Berücksichtigung ihrer Höhenlage zu verbinden und dabei noch die regelmäßige Entzündungsfähigkeit des Apparates zu erhalten, dahin daß der Höhenunterschied der Laternen bei den Verbesserungen, die er eben zu machen im Begriff stehe, gar keine Schwierigkeit mehr bereiten könne. In Bezug auf die Verdunstung der Flüssigkeit und den Einfluß derselben auf das Functioniren des Apparates bemerkt er, daß er vorgeschlagen habe, in den Apparat ein kleines Reservoir einzufügen, einen kleinen Behälter, der mit einer unten offenen Spitze auf dem Kohlenelement ruht, und aus welchem sich jedesmal, wenn Flüssigkeit verdunstet ist, das Niveau aus dem Reservoir wieder herstellen würde. Bis jetzt hat sich übrigens herausgestellt, daß selbst im Sommer die Verdunstung nur eine sehr geringe ist, und deßhalb hat man das Reservoir weggelassen. Weiter hob Prof. Klinkerfues hervor, daß in der ersten Zeit des Gebrauches die Flüssigkeit, womit der Apparat gefüllt ist, von der Kohle eingesogen und dadurch eine Veränderung des Niveau's verursacht wird, welche größer ist, als die durch die Verdunstung veranlaßte. — Was die Ausdauer des Apparates in der Kälte betrifft, so ist nicht nur zu erwägen, daß das Einfrieren der Flüssigkeit verhindert werden muß, sondern daß alle chemischen Affinitäten bekanntlich bei niederer Temperatur sehr viel schwächer werden und daß der durch die Elemente hervorgebrachte Strom schwächer ist bei niederen Kältegraden. Nach Versuchen von Prof. Klinkerfues zündete bei einer Temperatur von — 24° C. die Flamme in 8 bis 10 Secunden, während sie gewöhnlich nur 5 bis 6 Secunden brauchte. — Gegenüber der Frage, ob der Schatten, welchen der Apparat wirft, nicht störend sey, bemerkt Prof. Klinkerfues, daß es leicht seyn werde, den Candelaber so einzurichten, daß der ganze Apparat in dem Kopf des Candelabers angebracht wird, und von demselben nichts sichtbar ist, als der Draht und die Drahthalter. Die Drahthalter werden um so weniger stören, als sie den dunklen Theil der Flamme nicht überragen.

Bei den neuen Apparaten wird eine Einrichtung dahin getroffen, daß man den

Digitized by Google

Druck, der zünden oder löschen soll, nur auf wenige Secunden herzustellen braucht, und daß es im Uebrigen gleich seyn wird, welchen Druck man hat. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 30.)

Ueber Verwendung des Glycerins als Füllungsmaterial der Gasuhren.

Das Glycerin, welches bereits in vielen Städten als ständiges Füllungsmaterial der Gasuhren angewendet wird, muß behufs Erneuerung nach längerer oder kürzerer Benutzungszeit aus den Gasuhren wieder entfernt werden, indem dasselbe nach und nach nicht nur durch Ammoniak, Theer, Säuren ꝛc. verunreinigt wird und hierdurch auf das Metall der Uhren und auch auf das durchstreichende Gas schädlich einwirkt, sondern auch in Folge der im Gas befindlichen und sich in den Uhren absetzenden Feuchtigkeit verschwächt wird und seinem Zweck, das Einfrieren der Gasuhren zu verhindern, dann nicht mehr entspricht.

In Dresden sind sämmtliche Gasuhren mit Glycerin gefüllt, welches von Jahr zu Jahr erneuert wird. Das mit 18° Baumé zur Verwendung gelangte Glycerin ist in dieser Zeit gewöhnlich bis auf 13° Baumé zurückgegangen. Das zur Abfüllung gelangende Material beträgt jährlich circa 300 Ctr., und verlangte der einzige Fabrikant, welcher sich mit der Reinigung des Glycerins abgab, Schering in Berlin, pro Ctr. 2 Thlr.; die Fracht nach und von Berlin und sonstige Unkosten hinzugerechnet, betrug der Aufwand pro Ctr. demnach gegen 3 Thlr. Um diese Ausgaben zu umgehen, brachte Director Hasse in Dresden — wie er in der dießjährigen Versammlung des Vereines der Gasfachmänner Deutschlands zu Würzburg mittheilte, mit Erfolg folgendes einfache Verfahren in Anwendung.

Ein kleiner eingemauerter, etwa 3 Ctr. Glycerin haltender cylindrischer Kessel wird mit dem ungereinigten Glycerin etwa zu $^5/_6$ gefüllt, dasselbe langsam angewärmt und einige Stunden auf 50 bis 60° C. gehalten, dann aber stärker erhitzt bis auf 120 bis 130° C. und in diesem Hitzegrad so lange gehalten, bis die mittelst eines kleinen auf dem Kessel angebrachten Hähnchens ausströmenden Dämpfe weder Ammoniak noch Säure mehr nachweisen; rothes und blaues Lackmuspapier genügen zur Probe. Nunmehr wird die Temperatur wieder langsam erniedrigt und die Flüssigkeit durch ein am Boden des Kessels angebrachtes Ablaßrohr abgelassen. Die Procedur dauert gewöhnlich 12 bis 16 Stunden. Die durch die Erhitzung sich bildenden Dämpfe werden durch ein auf dem Kessel angebrachtes Rohr in den Schornstein geleitet. — Zur Reinigung des Glycerins von den schmierigen Bestandtheilen dienen mit Thierkohle gefüllte cylindrische Filtrirapparate aus Zinkblech. Am Boden derselben ist ein auf einem kleinen Holzrähmchen befestigtes Drahtsieb, wie es in Zucker- oder Papierfabriken verwendet wird, eingelegt, auf welches die Thierkohle etwa 50 bis 70 Millimet. hoch aufgebracht wird. Das Korn dieser Kohle muß ausprobirt werden, denn es darf weder zu fein, noch zu grob seyn, damit das Glycerin weder zu geschwind, noch zu langsam durchtropft. Die Filtercylinder hängen in Böcken, die aus schwachen Hölzern hergestellt sind; unter den Filtern befinden sich Porzellanschalen mit Untersätzen aus Zinkblech, so daß bei Ueberfüllung der Schalen das Glycerin in die Untersätze und aus diesen wieder mittelst Rinne in einen zur Aufnahme der Flüssigkeit vorhandenen Kübel läuft. Die Thierkohle muß lose und etwas angefeuchtet in das Filter eingebracht werden, und läßt man dann zunächst so lange heißes Wasser durchgehen, bis dieses von den feineren Kohlenbestandtheilen nicht mehr gefärbt wird, dann erst wird vorsichtig das ungereinigte auf etwa 22 bis 24° B. verdünnte Glycerin aufgegossen. — Will man das Glycerin ganz weiß haben, so läßt man es zweimal, doch stets durch frische Filter gehen. Sodann verdünnt man das Glycerin mit womöglich destillirtem Wasser bis auf den gewünschten Grad, in Dresden auf 18° B. Wenn die Kohle im Filter nicht mehr genügend wirkt, so muß sie herausgenommen und in heißem Wasser gut ausgewaschen werden; wenn sie jedoch nach längerem Gebrauch unwirksam wird, so kann man sie wiederbeleben indem man sie in nicht dicht verschlossenen eisernen Töpfen schwach glüht. Das ganze Verfahren der Filtration ist so einfach, daß ein Arbeiter in 2 Stunden 3 bis 4 Ctr. reinigen kann. Die Gesammtkosten pro Ctr. gereinigten Glycerins stellten sich auf etwa 12 Sgr. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 30.)

Digitized by Google

Zur mikroskopischen Photographie; von L. Erckmann.

Legt man dünne Querschnitte von Pflanzentheilen ꝛc. über Nacht in eine Anilinroth-Lösung, so werden dieselben vollständig roth gefärbt. Wäscht man diese Pflanzentheile dann aber mehrmals mit Wasser aus, so lassen die nicht stickstoffhaltigen Stoffe das Anilinroth fahren, während die stickstoffhaltigen schön roth gefärbt bleiben. Hauptsache ist, daß die Anilinroth-Lösung nicht zu concentrirt ist, damit das Bild, unter dem Mikroskop betrachtet, auch seine Schattirungen zeigt und nicht gleichmäßig roth erscheint.

Von größerer Wichtigkeit zeigt sich diese Färbung beim Photographiren, indem das Bild mehr Contrast zeigt. Da die rothen Lichtstrahlen nur sehr schwach auf Jodsilber einwirken, so wird eine derartig erzeugte positive Photographie alle stickstoffhaltigen Substanzen dunkler und alle stickstofffreien Substanzen heller erscheinen lassen, was den Werth des Bildes jedenfalls sehr hebt.

Jodlösung und salpetersaures Quecksilber sind nicht mit demselben Erfolge zu diesem Verfahren anwendbar. (Zeitschrift für analytische Chemie, 1872 S. 37.)

Ueber Jodstärke; von E. Duclaux.

Die Bildung der blauen Jodstärke ist eine physikalische Erscheinung, welche in dieselbe Classe gehört, wie z. B. die Absorption welche Kohle auf gelöste Bleisalze ausübt. Es folgt dieß aus den nachstehenden Thatsachen.

1) Die Jodstärke hat keine constante Zusammensetzung.

2) Wird Jod mit einer wässerigen Stärkelösung zusammen gebracht, so wirkt es auf die Stärke nicht eher, als bis das Wasser eine gewisse Menge Jod im freien Zustande enthält, oder, mit anderen Worten, es löst sich zunächst in Wasser, theilt sich dann zwischen dem Wasser und der Stärke, und erst dann erscheint die blaue Farbe.

3) Die Quantitäten von Jod, welche in dem Wasser vorhanden seyn müssen, damit die blaue Farbe auftrete, nehmen unter sonst gleichen Bedingungen mit der Temperatur zu, wodurch sich die Entfärbung der Jodstärke in der Wärme erklärt.

4) Der Moment, wo das Jod anfängt auf die Stärke zu wirken, kann durch oft kaum erkennbare Ursachen, denen man keine chemische Wirkung zuschreiben kann, beschleunigt oder verzögert werden.

5) Die Herstellung des Gleichgewichtszustandes zwischen Jod, Stärke und Wasser ist von der Zeit abhängig, genau so wie bei der Absorption welche durch Kohle bewirkt wird. (Comptes rendus, t. LXXIV p. 533; polytechnisches Centralblatt, 1872 S. 895.)

Ueber Oelextraction mit Schwefelkohlenstoff; von F. Fischer.

Gegenüber der aufgestellten Behauptung, daß die Gewinnung von Oelen mittelst Schwefelkohlenstoffes für die Praxis nicht geeignet sey, weil dieselbe unbrauchbare Rückstände liefere, und die mit ihr beschäftigten Arbeiter an Kopfschmerzen litten, erklärt der Verf., daß er bei seinem siebenjährigen Wirken im Extrahiren der Oelsamen mittelst Schwefelkohlenstoffes nur Vortheile im Vergleiche mit dem Preßverfahren gefunden habe. Es bestehen gegenwärtig in Deutschland fünf Fabriken für dieses Verfahren, worunter die Risaer Oelfabrik von Gottschald als Musterfabrik gelten kann, da sie bei einer jährlichen Verarbeitung von 30000 Centner Oelsamen äußerst schöne Producte, als Maschinen- und Brennöl, liefert. Die Rückstände, also Rapsmehl, sind so gesucht, daß die Fabrik dieses Jahr den Bedarf gar nicht decken kann. Die Arbeiter leiden daselbst an keinem Kopfschmerze, und dieß könne auch nur in solchen Fabriken der Fall seyn, wo die Einrichtungen mangelhaft seyen.

In einer späteren Mittheilung erwähnt der Verf., daß sich bei der Extraction, nach mehrjähriger Durchschnittsberechnung, auf 100 Kil. extrahirter Oelsamen ein Verlust von ½ Kil. Schwefelkohlenstoff herausgestellt habe. Dieser Verlust rühre aber nicht allein von der Verflüchtigung des Schwefelkohlenstoffes, sondern auch von dessen

Digitized by Google

Zersetzung her, welche durch den herrschenden Dampfdruck und die Gegenwart von Metallen noch begünstigt werde. Die Zersetzung soll in der Weise stattfinden, daß der Schwefelkohlenstoff CS^2 in Einfach-Schwefelkohlenstoff CS(?) und freien Schwefel zerfällt. Ersterer, als nicht condensirbar, trete aus der Kühlvorrichtung in die freie Luft aus; letzterer dagegen lege sich einerseits an die metallenen Gefäßwände an und bilde Schwefelmetalle, andererseits löse er sich im vorhandenen Schwefelkohlenstoff. Da nun die Bildung von Schwefelkupfer leicht vor sich gehe, so sey auch der Umstand erklärlich, warum die zur Extraction angewendeten kupfernen Apparate nach einigen Jahren so angegriffen seyen, daß man sie nicht mehr benutzen könne, während eiserne Gefäße eine kaum merkliche Abnutzung erleiden. (Chemisches Centralblatt.)

Ueber Dégras (Lederschmiere).

Das Dégras wird theils als Abfall bei der Sämischgerberei erhalten, theils, weil diese Quelle nicht ausreichend ist, besonders fabricirt. Die Fabrication des Weichleders besteht bekanntlich darin, daß die von Haaren und Narbe entblößten Felle mit Thran gewalkt, zwischendurch wiederholt an die Luft gehängt, dann auch in einer warmen Kammer aufgeschichtet werden. Der Thran erleidet hierbei eine Oxydation und erlangt damit die Eigenschaft, sich mit der Thierfaser zu verbinden und ihr die lederartige Beschaffenheit zu geben. Was sich von dem oxydirten Fett nicht fest mit der Faser verbunden hat, muß entfernt werden. Dieß geschieht, soweit thunlich, auf mechanischem Wege durch Ausringen und Pressen, und die hierbei abgesonderte Substanz bildet die Primasorte von Dégras. Das noch Rückständige entfernt man durch Auswaschen der Felle in warmer Potaschelösung, wobei das Fett einigermaßen verseift wird und mit der Lauge eine weiße Emulsion bildet (Urläuter, Weißbrühe). Diese ist, wenn sie als Dégras benutzt werden soll, erst wieder durch Schwefelsäure zu zersetzen, und das hierdurch abgesonderte Fett durch Waschen säurefrei zu machen. Es ist dieß die geringere Sorte des ächten Dégras. Man kann, um dieselbe Substanz direct und als Hauptsache zu fabriciren, die Manipulationen des Sämischgerbens mit schlechten Fellen so lange wiederholen, bis sie in Fetzen zerfallen; denn die Oelsäure entführt auch Substanzen aus dem Leder selbst und macht es mürbe. In wie weit sich die Fabriken auf andere Weise, durch Zusätze ꝛc., helfen, ist nicht sicher bekannt. Die aus verschiedenen Bezugsquellen stammende Waare ist sehr ungleich. Die Grundlage des künstlichen Dégras bildet meistens das Olein der Stearinfabriken, welchem noch Gerbsäure und manchmal, der Consistenz wegen, etwas Kalkseife zugethan wird. Das künstliche Dégras wird besonders in Paris, Cöln und Worms fabricirt. Analysen, welche Dr. Rieckher mit Pariser und Cölner Dégras vorgenommen hat, finden sich im polytechn. Journal, 1862, Bd. CLXIV S. 157.

Dr. Jacobsen in Berlin hat neuerdings verschiedene Sorten von Dégras untersucht, nämlich 1) Dégras von Amiens, 2) holländisches Dégras, 3) Cölner Dégras. 1) war bei gewöhnlicher Temperatur lederfarben, halbflüssig, durchscheinend, stark nach Thran riechend, 2) fast durchsichtig, dickflüssig, dunkel (wie dunkler Thran), 3) fest, salbenartig, hell lederfarben, mit weißen Partikelchen (wahrscheinlich Kalkseife) durchsetzt. Den größten Wassergehalt zeigte Cölner Dégras mit 29 bis 30 Proc.; dann kam Dégras von Amiens mit 19 bis 20 Proc., endlich holländisches Dégras mit 11 bis 12 Proc. Der Aschenrückstand war wieder beim holländischen Dégras am geringsten, 0,28 Proc., betrug bei dem von Amiens 1,5 Proc. und beim Cölner 2,5 Proc. Die Asche enthielt bei allen Natron und Kalk; das Dégras von Amiens enthielt noch Eisen und Thonerde; letztere schien, der Menge nach zu urtheilen, nicht zufällig hinein gelangt zu seyn. Kalisalze waren in allen Sorten nur spectralanalytisch nachweisbar vorhanden. Gerbsäure war im holländischen und Amiens-Dégras nicht aufzufinden; das Cölner wurde nicht auf Gerbsäure untersucht. Der Schmelzpunkt der vom Wasser befreiten Sorten betrug beim Cölner Dégras 25 bis 26° C., beim holländischen und dem von Amiens 22 bis 23° C., der Erstarrungspunkt bei den beiden letzteren 19° C., beim Cölner 23° C. Durch vielfache synthetische Versuche ist Dr. Jacobsen zur Nachbildung eines guten nd auch schon praktisch erprobten Dégras ge-

Digitized by Google

langt, mit dessen Herstellung sich zur Zeit eine deutsche Fabrik beschäftigt. Mit Interessenten, die in außerdeutschen Staaten domiciliren, ist Dr. Jacobsen bereit, gleichfalls in Verbindung zu treten. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 2.)

Ueber die Löslichkeit des Rohrzuckers in Alkohol und Wasser bei verschiedenen Temperaturen; von C. Scheibler.

Da es für verschiedene Untersuchungen nützlich ist, die Löslichkeit des reinen Zuckers in Alkohol von verschiedener Stärke zu kennen, so führte der Vers. unter Mitwirkung des Hrn. Eugen v. Rheinbott aus Petersburg die hierzu erforderlichen Bestimmungen für drei verschiedene Temperaturen aus. Die Resultate dieser Untersuchung sind in drei Tabellen und einer graphischen Darstellung in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872 Nr. 8, mitgetheilt.

Von der Vorstellung ausgehend, daß bei der Auflösung des Zuckers in den alkoholischen Flüssigkeiten möglicher Weise lediglich die in diesen enthaltenen Wassermengen die Auflösung des Zuckers bewirken, während der Alkohol sich nicht dabei betheiligt, hat der Verf. für die den Temperaturen + 14° und + 40° C. entsprechenden Versuchsreihen die Zuckermengen berechnet, welche hätten gelöst werden müssen, falls nur der Wassergehalt der Lösungen zur Wirkung gekommen wäre. Durch Vergleich dieser Zuckermengen mit den wirklich gefundenen ergab sich jedoch, daß die alkoholärmeren Flüssigkeiten mehr Zucker zu lösen vermögen, als das in denselben enthaltene Wasser für sich allein auflösen würde, während bei den alkoholreichen Flüssigkeiten die umgekehrte Erscheinung auftritt. Im ersteren Falle wirkt also der vorhandene verdünnte Alkohol, indem er das Flüssigkeitsquantum vermehrt, als Lösungsmittel mit, während im letzteren Falle der Alkohol der Auflösung des Zuckers hinderlich ist, wahrscheinlich weil er, eine stärkere Verwandtschaft zu dem Wasser ausübend, dieses bindet, so daß es nicht oder nur wenig lösend wirken kann. Das Mengenverhältniß, bei welchem der Alkohol die Lösung des Zuckers weder befördert, noch erschwert, ist bei 40° C. das des 66procentigen, bei 14° das des 50procentigen Weingeistes; das Wasser gewinnt also in seinem Lösungsvermögen für Zucker mit zunehmender Temperatur dem Alkohol gegenüber mehr Einfluß. Eine bei 14° C. mit Zucker gesättigte Lösung aus reinem Wasser bleibt hiernach eben noch gesättigt, wenn man sie mit dem gleichen Volum absoluten Alkohols sorgfältig vermischt; sobald dann aber mehr Alkohol zugesetzt wird, muß Zucker ausfallen oder auskrystallisiren.

Weiter stellte sich heraus, daß ein völlig absoluter Alkohol keinen oder fast keinen Zucker zu lösen vermag, was übrigens schon aus früheren Untersuchungen bekannt ist, sowie daß überhaupt das Zuckerlösungsvermögen von Alkohol über 90 Proc. sehr gering ist. Ferner ergab diese Untersuchung auf's Neue, daß eine bei mittlerer Temperatur gesättigte rein wässerige Lösung nahezu aus einem Drittel Wasser und zwei Dritteln Zucker besteht. Der Procentgehalt der Wasserlösungen wurde nämlich gefunden:

Löslichkeit bei 0° C. = 64,99 oder 65 Proc.
" " 14° C. = 65,97 " 66 "
" " 40° C. = 75,78 " 75¼ "

Für die Löslichkeit des Zuckers in Wasser bei verschiedenen Temperaturen kann man hiernach durch Interpolation folgende wenigstens bis + 40° C. annähernd richtige Tabelle entwerfen.

Temperatur nach Celsius.	Gelöster Zucker, Procent.	Temperatur nach Celsius.	Gelöster Zucker, Procent.
0	65,0	30	69,8
5	65,2	35	72,4
10	65,6	40	75,8
15	66,1	45	79,2
20	67,0	50	82,7
25	68,2		

Anderweitige Beziehungen wird man unschwer aus den in unserer Quelle mitgetheilten Curven herzuleiten vermögen. So z. B. wird die Curve für die mittlere

Digitized by Google

Lufttemperatur + 14° C. oder besser die für 0° C. mitunter für Liqueurfabrikanten von Nutzen seyn können, weil aus derselben ersehen werden kann, wie viel Zucker eine alkoholische Flüssigkeit von bekannter Stärke im Maximum in Lösung zu halten vermag.

Ueber die Anwendung der in Collodium gelösten Anilinfarben; von F. Springmühl.

Bei der Beschreibung der Anfertigung der transparenten Anilinlacke (polytechn. Journal, 1871, Bd. CC S. 224) erwähnte der Verfasser die Brauchbarkeit des Collodiums, um auf Glas und Glimmer farbige Ueberzüge zu erhalten. Weitere Versuche bewiesen ihm, daß gefärbtes Collodium noch einer weit ausgedehnteren Anwendung fähig und besonders den Anilinlacken vielfach vorzuziehen ist.

Man stellt das gefärbte Collodium auf folgende Weise dar: Schießbaumwolle, welche besonders zu diesem Zwecke bereitet ist und unter dem Namen Collodiumwolle im Handel vorkommt, wird in einer verkorkbaren Flasche mit einem Gemisch von 2 Volumtheilen Aether und 1 Volumtheil Alkohol von 95 Proc. übergossen, so daß eine dickflüssige, klare Masse entsteht. Zu dieser wird nun eine abgemessene Menge Aether gesetzt, bis man die gewünschte Verdünnung erhalten hat. Die Masse muß so flüssig seyn, daß sie, auf eine Glasplatte gegossen, durch Bewegen derselben leicht vertheilt werden kann. Alsdann löst man den Anilinfarbstoff in reinem Alkohol, dessen Menge dem Volum nach halb so viel beträgt, als die nachträglich dem Collodium zugefügte Menge Aether, setzt diese Farbstofflösung der Auflösung der Schießbaumwolle zu, und schüttelt stark um.

Man kann diese Collodiumlacke beliebig lange aufbewahren. Auf Glas gegossen hinterlassen dieselben nach dem Trocknen, was in einer bis zwei Minuten geschieht, eine vollkommen durchsichtige Haut, welche den mit Anilinlack erzeugten Ueberzug an Glanz und Gleichmäßigkeit bei weitem übertrifft. Das Collodiumhäutchen hat die Farbe des zugesetzten Farbstoffes und ist je nach der Menge desselben mehr oder minder durchsichtig. Hatte das Collodium die richtige Concentration, so haftet das Häutchen selbst an ganz glatten Gegenständen ziemlich fest, besser natürlich auf mattem Glase und Glimmer. Es lassen sich fast alle Anilinfarben, welche in Spiritus löslich sind, zu den beschriebenen Lacken verwenden, und durch Mischen derselben kann man auf Glas, wie auf fast allen Gegenständen, die mannichfaltigsten Nüancen erzeugen.

Papier läßt sich mit dem gefärbten Collodium schöner färben, als mit Anilinlacken, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Lösung möglichst dünnflüssig genommen wird. Photographien, mit dem Collodiumlack übergossen, färben sich äußerst leicht und gewähren den Anblick, als ob man das Bild durch rothes Glas sähe. Gedruckte Bilder können ebenso behandelt werden; ganz helle Farben, z. B. Wasserblau, geben in der Regel gute Resultate.

Um den Collodiumüberzug haltbarer zu machen, kann man ihn, wie die Photographen es bei den Negativs thun, firnissen, wobei die Farbe aber stets ein wenig an Klarheit verliert. (Musterzeitung, 1872, Nr. 20.)

Bewährter Anstrich, um das Holz gegen Feuer zu bewahren; von Fr. Sieburger.

Es bedarf wohl keiner besonderen Auseinandersetzung, wie wichtig ein feuersicherer Anstrich für Holzwerk, besonders solches ist, welches beständig in einer höheren Temperatur oder in der Nähe von Flammen der Gefahr ausgesetzt ist, leicht Feuer zu fangen. Die Aufmerksamkeit der Techniker war hierauf begreiflicher Weise schon seit den ältesten Zeiten gerichtet. Neuerdings hat man für den beregten Zweck vorzüglich zwei Mittel empfohlen: das Chlorzink und das Wasserglas. Beide sind wohl gleich geeignet, das damit bestrichene Holzwerk gegen Entflammung zu sichern.

Das Chlorzink hat aber den Nachtheil, daß in dem Falle wo damit imprägnirtes Holzwerk verbrennt, resp. einer Temperatur ausgesetzt ist, bei welcher es ohne

Digitized by Google

den schützenden Anstrich mit Flamme verbrennen würde, sich ein ganz unerträglicher Dampf von verflüchtigtem Chlorzink entwickelt, welcher die Atmosphäre der Umgebung für den Menschen unzugänglich macht. In Bretterhäusern, deren Holz mit Chlorzink angestrichen ist, würde daher z. B., falls sich in ihnen auf irgend eine Weise ein Brand entwickeln sollte, das Löschen und Retten der im Inneren oder in nächster Umgebung befindlichen Gegenstände in den meisten Fällen unmöglich werden. Aus diesen Gründen kann man das Chlorzink nur in ganz speciellen Fällen als empfehlenswerth ansehen.

Das Wasserglas betreffend, macht man dem Anstrich mit demselben speciell den Vorwurf, daß dasselbe aus Holzwerk, welches dem Wetter ausgesetzt ist (für den Anstrich von Holzwerk, Leinwand ꝛc. in vor Nässe ꝛc. geschützten Räumen ist das Wasserglas unbedenklich zu empfehlen), besonders leicht ausgewaschen wird und demnach im Laufe der Zeit vielleicht gerade in dem Augenblick, wo es darauf ankommt, eben weil es nicht mehr vorhanden ist, auch nicht mehr feuersichernd wirken kann.

Unter solchen Umständen ist es vielleicht nicht ohne Werth, auf zwei ältere Vorschriften aufmerksam zu machen, welche früher stets mit Erfolg in Anwendung kamen.

Die eine derselben geht dahin, daß man das Holzwerk mit einer heißen gesättigten Auflösung von 3 Theilen Alaun und 1 Theil Eisenvitriol zweimal anstreicht und trocknen läßt. Schließlich gibt man dem Holzwerk einen dritten Anstrich mit einer verdünnten Eisenvitriollösung, in welche man weißen Töpferthon bis zu der Consistenz einer gut streichbaren Wasserfarbe eingerührt hat. — Nach Bedürfniß, d. h. nach dem Grade der Porosität des Holzes kann dieser letzte Anstrich noch ein- bis zweimal wiederholt werden. Alaun und Eisenvitriol dringen tief in das Holz ein und verbinden sich theilweise mit Holzbestandtheilen zu unlöslichen Verbindungen, welche an den Fasern sehr fest haften und nicht in dem Grade, wie Wasserglas, leicht ausgewaschen werden. Der Anstrich von fettem Thon schützt ferner gegen übermäßiges Eindringen von Feuchtigkeit, wodurch Auswaschung und Auffrieren bis zu einem gewissen Grade vermieden wird. Selbstverständlich wird man gut thun, den Thonanstrich von Zeit zu Zeit zu erneuern.

Nach einer zweiten Methode bestreicht man das Holz wiederholt mit heißem Leimwasser, so lange solches noch einzieht. Bleibt eine Leimschicht auf der Oberfläche stehen, so gibt man einen Anstrich von stärker gekochtem Leim und streut, während derselbe noch feucht ist, auf das Holz ein Pulver, bestehend aus einem sorgfältigen Gemisch von 1 Theil Schwefel, 1 Theil Ocker oder Thon, und 6 Theilen Eisenvitriol.

Die genannten Ingredenzien müssen vorher gut gepulvert und gemischt seyn.

Beide Vorschriften geben sehr gute Resultate, indem das damit bestrichene Holz selbst in starkem Flammenfeuer nicht mit Flamme verbrennt und können Allen solchen, welche Holzwerk aller Art gegen Feuer sichern wollen, diese Anstriche aus eigener Erfahrung empfohlen werden. (Wiederhold's Gewerbeblätter.)

Borsäure als Conservirungsmittel für Milch und Bier; von A. Hirschberg.

Im Jahr 1870 ward die Borsäure in Schweden unter dem Namen Aseptin in großen Quantitäten als Conservirungsmittel für Milch mit Erfolg verwendet und hat man dieselbe dort mit gleichem Erfolge zur Conservirung von Fleisch und, um die das äußere Ansehen des Fleisches schädigende Einwirkung des Eichenholzes der Fässer zu neutralisiren, ein Gemisch von gleichen Theilen Borsäure und Alaun angewendet, und dieses unter dem Namen doppeltes Aseptin in den Handel gebracht.

Als Zusatz zur Milch wurde von dem Verf dieses durch die Borsäure folgendes Resultat erlangt. In 2 Pfd. frisch gemolkener Milch wurde am 26. Juni 1871 1 Grm. gepulverter Borsäure aufgelöst und die Satte bei 10° R. Temperatur der Ruhe überlassen, gleichzeitig auch die in derselben Milchstube aufgestellte nicht mit Borsäure versetzte Milch beobachtet. Nach den in dem Zeitraume von 6 zu 6 Stunden vorgenommenen Untersuchungen zeigte sich erst nach 96 Stunden eine sehr schwache Reaction auf Säure, nur erst ganz augenscheinlich nach 120 Stunden. Bei der nicht mit Borsäure versetzten Milch zeigte sich nach 36 Stunden die erste, nach 48 Stunden bereits starke Säurereaction. Die Rahmausscheidung ging bei letzterer viel rascher und vollständiger vor sich, als bei ersterer, und war mit 48 Stunden vollständig.

Digitized by Google

Die mit Borsäure versetzte Milch schied den Rahm mit äußerster Langsamkeit aus und bedeckte selbst nach Verlauf von 120 Stunden die Oberfläche von Milch nur eine dünne Schicht Rahm. Die Ausscheidung an Rahm war keine vollständige, doch wurde eine weitere Beobachtung aufgegeben, weil die Milch mit Rahmschicht einen sehr merklichen Geruch nach Zersetzung von sich gab, sich also der vollständigen Unbrauchbarkeit näherte. Hiernach dürfte die Borsäure als ein wirksames Conservirungsmittel für Milch anzusprechen, aber nicht geeignet seyn, die Rahmabscheidung ohne Säuerung der Milch zu ermöglichen.

Auf Grund dieses Experimentes wurde ein gleicher Versuch mit Bier angestellt und zu dem Ende am 7. October 1871 in einer Weinflasche voll am 30. Aug. gebrauten, vollständig blanken Lagerbieres 1 Grm. gepulverter Borsäure, dieselbe Menge dieser Säure in einer gleich großen Quantität einfachen (obergährigen) am 2. Oc. gebrauten gut ausgegohrenen ebenfalls vollständig blanken Bieres aufgelöst und beide lose verkorkte Flaschen bei + 10,5° R. hingestellt. Beide Biere, von blonder Farbe, zeigten vor dem Zusatz der Borsäure eine schwache, meist von Kohlensäure herrührende, saure Reaction, welche nach diesem Zusatze dieselbe blieb und auch nach 7 Tagen nicht zugenommen hatte. Vom 14. Oct. bis zum 14. Nvbr. wurden beide Flaschen, unter öfterem Probeziehen, in einer zwischen + 14 und + 10 R. schwankenden Temperatur aufbewahrt und waren beide Biere nach dieser Zeit opalescirend geworden; aber ungeachtet während dieser Zeit die Flaschen um ein Sechstheil ihres Inhaltes geleert worden und der lose Verschluß derselbe geblieben, hatte die Säuerung der Biere nicht wesentlich zugenommen, der Geschmack beider Proben war nicht mehr frisch, aber ein sogenannter Stich nicht bemerkbar. Am 14. Nvbr. wurden beide Flaschen in einen fast stetig 14° R. warmen Raum übertragen, wo die Opalescenz des Inhaltes bald wieder verschwand und erst Ende des Monates waren beide Biere, und zwar das einfache Bier entschieden, in einen untrinkbaren Zustand übergegangen. Ob die Borsäure auch bei der Sommertemperatur, oder der Würze des einfachen Bieres zugesetzt gleich erhaltend wirke, bleibt zu versuchen. (Archiv der Pharmacie, Bd. CC S. 45.)

Ueberseeische Versendung von Butter in Blechbüchsen, nach Urban Schmidt in Copenhagen.

Schon seit mehreren Jahren wird von Copenhagen Butter nach fernen Ländern in hermetisch verschlossenen Blechdosen (Tins) versendet. Anfänglich nur versuchsweise ausgeführt, hat diese Art der Versendung in den letzten zwei Jahren einen solchen Umfang gewonnen, daß einige der größten Butterhändler Copenhagens sich jetzt hauptsächlich damit beschäftigen. Man beabsichtigt durch diese Art der Verpackung die Butter gegen die Einwirkungen der Luft und der Wärme zu schützen, und dieser Zweck wird so vollständig erreicht, daß beispielsweise Butter, die von Copenhagen nach China und zurückgegangen war, nach ihrer Wiederankunft in Copenhagen noch frisch und wohlschmeckend befunden wurde. Die Versendungen finden nach China, Brasilien, Java, Spanien, Grönland und anderen Ländern, und zwar meist durch Londoner und Liverpooler Häuser, statt. Die Dosen werden von verschiedener Größe, zu 1 bis 28 Pfd. (englisch) Inhalt, gefertigt; Dosen zu 4 Pfd. sind die gewöhnliche Größe. Behufs der Conservirung der Butter werden die Dosen inwendig mit von Salzlauge durchtränktem Holz ausgekleidet und dann verlöthet. (Allgemeine Zeitung.)

Verfälschung des chinesischen Thees.

Wie der englische Consul Medhurst in Shanghai erzählt, wird die Zubereitung von Weidenblättern, die unter den Thee gemischt werden, von den Chinesen in den Dörfern auf der Hong-keu-Seite des Soo-Chow-Creek ganz offen betrieben und ist ein Geschäft von ziemlicher Bedeutung geworden. Die Ufer der zahlreichen Buchten sind mit Weiden bewachsen, deren junge Blätter im April und Mai gesammelt werden. Man schüttet sie dann in Haufen auf den Dreschtennen der Gehöfte auf und läßt sie unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen einen leichten Gährungsproceß durchmachen. Dann werden sie ähnlich wie ächte Theeblätter, nach ihrer Größe sortirt und in gewöhnlichen Theeöfen geröstet. Das Ansehen ist nachher dem der ächten

Digitized by Google

Theeblätter nicht unähnlich. Man bringt diese Blätter so nach Shanghai, wo man sie im Verhältnisse von 10 bis 20 Procent dem ächten Thee beimengt. Die ärmeren Classen von Shanghai haben schon seit geraumer Zeit solche geröstete Weidenblätter statt des für sie zu kostbaren Thees consumirt; seit etwa 10 Jahren aber mischt man sie auch unter den in den Handel kommenden Thee und es hat diese Verfälschung des Thees von Jahr zu Jahr größere Dimensionen angenommen. Medhurst schätzt den Verbrauch von Weidenblättern für diesen Zweck im letzten Jahre auf etwa 3000 Piculs oder 400,000 Pfund. Nachtheilige Folgen sollen allerdings die Abkochungen der Weidenblätter nicht haben, jedenfalls aber erscheint es wünschenswerth, diese Vermengung des Thees mit Weidenblättern unter die Controlle der Behörden zu stellen, damit so verfälschter Thee nicht als ächter in den Handel kommt. (Blätter für Gewerbe, Technik und Industrie.)

Züchtung der Yamamay-Seidenraupe in Württemberg.

Neuerdings hat man auch in Württemberg, ähnlich wie dieß bereits seit einiger Zeit in Oesterreich mit Erfolg geschehen ist, die Zucht der aus Japan eingeführten neuen Art von Seidenraupe, des Eichenspinners oder Yamamay (Bombyx cynthia) aufzunehmen gesucht. C. H. Ulrichs in Stuttgart, Böblingerstraße 34, hat diesen Versuch 1871 angestellt und derselbe darf als vollkommen gelungen betrachtet werden, wenigstens gegenwärtig, 1872, in zweiter Generation. Hr. Ulrichs erhielt im April v. J. aus dem südlichen Siebenbürgen 150 Stück Eier. Bald zeigten sich jedoch die Nachtheile des Acclimatisationsprocesses, den die importirte Brut durchzumachen hatte; wenigstens scheinen die Mängel der vorjährigen Züchtung auf Rechnung dieses Processes gesetzt werden zu müssen, da die dießjährige Züchtung aus in Stuttgart gelegten Eiern auffallend günstigere Verhältnisse an größerer Lebensfähigkeit, geringerer Sterblichkeit und üppigerem Gedeihen der Thiere aufweist. Aus jenen importirten 150 Eiern gingen kaum 75 Räupchen hervor; aus 108 Eiern dagegen, welche zur dießjährigen Zucht reservirt waren, etwa 80. Ferner starben 1871 verhältnißmäßig weit mehr in den ersten zwei Tagen nach dem Ausschlüpfen, als 1872. Endlich wurden 1871 von den übrig gebliebenen fast die Hälfte von Krankheiten hinweggerafft, während die dießjährige Zucht bisher von jeder Krankheit verschont geblieben ist. Die dießjährige Zucht ist eine wirklich vortrefflich gelungene zu nennen. Aber auch die vorjährige war keineswegs eine verfehlte, 7 Weibchen legten befruchtete Eier, jedes durchschnittlich etwas mehr als 200 Stück. Die Brut ergab, soweit sie verkauft wurde, einen Erlös von 42 fl. Der Preis eines Yamamayeies steht nämlich, auch in Oesterreich, dem großstädtischen Marktpreise eines Hühnereies gleich. Dieser Preis wird sich voraussichtlich auch noch eine ganze Reihe von Jahren hindurch auf dieser Höhe erhalten. Die Nachfrage ist sogar noch im Steigen begriffen, da man die Vortheile dieser Züchtung in immer weiteren Kreisen erkennt. Für eine Reihe von Jahren wird somit ein Verkauf der Eier an neue Züchter ganz erheblich lohnender seyn, als der der Cocons an Seidespinnereien. — In Stuttgart wird die Raupe gegenwärtig durch Eier aus der erwähnten vorjährigen Brut schon mehrfach gezüchtet; die Zucht erfordert wenig Zeit, an Kosten für Vorrichtungen gar nichts. Die Raupe frißt außer Eichenlaub auch noch verschiedenes anderes Laub, namentlich das der gemeinen Buche, der Hainbuche und alle Sorten von Rosenlaub. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1872, Nr. 28.)

Kieselguhr (Infusorienerde)

geschlämmt und ungeschlämmt, zu Dynamit, Ultramarin, Umhüllung von Eiskellern, Eisschränken, Geldschränken, Bedeckung von Dampfkesseln, Kitten u. s. w. versenden die Herren Refardt und Comp. in Braunschweig von ihren Gruben, Eisenbahnstation Unterlüß (Lehrte-Harburger Eisenbahn).

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

LXXII.

Ueber die mechaniſchen Anwendungen des vulcaniſirten Kautſchuks; von J. Syme.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juni 1872, S. 301.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Wir geben im Folgenden einen Auszug einer Abhandlung von J. Syme sen., welche in einer Sitzung des ſchottiſchen Ingenieurvereines vorgetragen wurde. Der Verfaſſer legte bei dieſer Gelegenheit der Verſammlung Kautſchukproben vor, welche er von den beiden Kautſchukfabrikanten Moulton u. Comp., und Foſter u. Williams erhalten hatte, und zwar in drei verſchiedenen Zuſtänden des Kautſchuks: im rohen Zuſtande, wie er importirt wird, nach der Sortirung und Vorbereitung für die Miſchung, und im Zuſtande der Miſchung, nachdem er, ohne jedoch vulcaniſirt zu ſeyn, bereits den Zuſatz von Schwefelblumen beſter Qualität, die man zur Erzielung eines vollkommen reinen Productes bei ungefähr 149° C. mit ihm zuſammen ſchmelzen läßt, empfangen hatte. Je nach den verſchiedenartigen Beſtimmungen des Kautſchuks fügt man dem Schwefel vor der Vulcaniſirung mehrere andere Subſtanzen in verſchiedenen Verhältniſſen bei. Syme legte ferner Proben vor, welche verſchiedene Grade der Vulcaniſirung repräſentirten, und zwar unter Angabe ihres ſpecifiſchen Gewichtes, da die Dichtigkeit des Productes einen weſentlichen Einfluß auf deſſen Handelswerth hat. [61]

Die Anwendungen des vulcaniſirten Kautſchuks ſind heut zu Tage ſo mannichfaltig, daß wir uns auf eine Auswahl der wichtigſten beſchränken müſſen, welche zu Glasgow und in der Umgebung dieſes großen Mittelpunktes der Fabriksinduſtrie eingeführt ſind. Beginnen wir mit den Klappenventilen der Schiffsdampfmaſchinen. Vor einigen Jahren nahm man allgemein an, daß die Klappen aus reinem Kautſchuk, welcher auf dem Waſſer ſchwimmt oder beinahe ſchwimmt, die beſten ſeyen. Aber der Verfaſſer liefert den Nachweis,

[61] Syme's Zuſammenſtellung der von ihm ermittelten ſpecif. Gewichte verſchiedener Kautſchukarten wurde bereits im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 178 mitgetheilt.

Digitized by Google

daß andere Ursachen als die Qualität des Kautschuks, einen ungünstigen Einfluß auf die Dauerhaftigkeit dieser Organe haben, z. B. die schlechte Construction des Ventilsitzes oder des Deckels, die Anwendung eines zu großen Druckes, oder die Einwirkung einer zu großen Quantität als Schmiermittel dienender Stoffe, welche dem Wasser beigemischt, mit den Kautschukgarnituren in Berührung kommen und dieselben zerstören. Er zeigte zwei abgenutzte Garnituren vor, wovon die eine, weiß von Farbe und im specifischen Gewichte von 1,606, nur 21 Tage der Einwirkung des Dampfes ausgesetzt gewesen war, während die andere, gelblich-grau und im specifischen Gewichte von 1,178, unter gleichen Verhältnissen 90 Tage ausgehalten hatte. Diese beiden Garnituren hatten Risse bekommen, welche von dem centralen Loche ausgingen, während die Masse des Kautschuks noch ganz gut war. Der Verfasser hält indessen die erste Probe in reiner Qualität, für kaltes Wasser als die geeignetste, und glaubt, daß in beiden Proben der Kautschuk zu dicht war. Er ist außerdem der Ansicht, daß Größe und Krümmung des Deckels, indem sie das Bestreben erzeugten, die Garnitur schüsselförmig zu krümmen und mithin rings um ihre Mitte zu zerreißen, mehr zum Bruch beigetragen haben, als die Qualität des Stoffes. Man muß es daher vermeiden, die Einfassung im Verhältniß zur Klappe oder der Oeffnung der Scheidewand zu groß zu machen. Der Verfasser schließt aus seinen Versuchen, daß für reines, kaltes und fettfreies Wasser der reine Kautschuk der beste ist, und daß derselbe bei einem kreisrunden Ventil nicht weiter als um den Betrag seiner Dicke über den Rand der Klappe hinausgehen darf.

Syme zeigte das abgenutzte Segment einer zur Luftpumpe einer Condensationsdampfmaschine gehörenden Ventilklappe, welche 52470 Kilometer durchlaufen hatte, und deren specifisches Gewicht 1,222 betrug. Aus der Abbildung Fig. 1 ist die Wirkung der Abnutzung ersichtlich. Die Dicke dieser Klappe, welche die Oeffnung des Sitzes um 0,038 Met. überragt und anfänglich 0,019 Met. betragen hatte, zeigte sich an der dünnsten Stelle bis auf 0,006 Met. reducirt. Das Ventil hatte in einem mit heißem Wasser gefüllten Trog gearbeitet, was zur Erhöhung des Uebelstandes beitrug; sonst hätte dasselbe noch eine Strecke von mehreren tausend Kilometern aushalten können, denn die Qualität des Stoffes war vortrefflich.

Der Verfasser besitzt eine ganze Sammlung solcher Ventile, welche bei Condensationsmaschinen des alten Systemes mit einem Cylinder in Anwendung gewesen waren. Wir beschränken uns auf die hauptsächlichsten Folgerungen, welche er an die Untersuchung dieser Exemplare knüpft. Eine erste Serie bestand aus reinem Kautschuk, und lieferte die

Digitized by Google

Bestätigung, daß die schädlichen Wirkungen der Schmiermittel durch die Unbeweglichkeit des Ventiles sehr beschleunigt worden waren, indem dieses sich nicht um seine Mitte drehen konnte, was bei allen runden Ventilen der Fall seyn sollte. Die über die Oeffnung des Sitzes gehenden Stäbe, sowie die Ränder des Sitzes sollten abgerundet seyn; denn der Kautschuk, dessen Dicke 0,015 Met. betrug, zeigte sich, obgleich er von sehr guter Qualität war, in Folge der Wirkung der genannten Stäbe und Ränder halb durchschnitten. Das mit dem Wasser fortgeführte und in die Risse dringende Oel hatte gleichfalls seine zerstörenden Wirkungen ausgeübt. — Ein anderes, 0,022 Met. dickes Exemplar war $2^3/_4$ Jahre im Dienst gewesen; da aber das Ventil um seine Mitte drehbar war, so hatten die Ränder der Oeffnung und ihre Stäbe keine Spuren auf dem Kautschuk hinterlassen. — Eine andere Probe bildete einen Theil eines Ventiles, welches während 12 Jahren in einer Maschine gedient hatte, die ungefähr 12 Kolbenhube per Minute machte. Dieses Kautschukstück mag ursprünglich 0,022 oder 0,025 Met. dick gewesen seyn; es besitzt gegenwärtig eine dunkle Farbe, sein specifisches Gewicht ist 1,191; der noch in gutem Zustande befindliche Theil hat seine Elasticität größtentheils bewahrt. Die sichtbaren Zeichen der Abnutzung lassen schließen, daß das Ventil in seiner Mitte befestigt gewesen war und in einer constanten Lage auf seinen Sitz geschlagen hatte. Dieses Exemplar liefert den Beweis, daß Kautschuk, dem man außer der erforderlichen Quantität Schwefel eine färbende metallische Substanz beigefügt hat, und dessen specifisches Gewicht 1,152 bis 1,233 beträgt, sich für den fraglichen Zweck am besten eignet, weil der reine vulcanisirte Kautschuk sich durch die Arbeit in ölhaltigem Wasser schneller abnutzt, als wenn er durch die Beimengung einer festen Substanz, auf welche das Oel oder flüssige Fett nicht einwirkt, geschützt ist.

Was die Anwendung des Kautschuks als Packung für Dampfmaschinen von hohem und niedrigem Druck anbelangt, bei denen der Dampf fette Substanzen mit sich führt, so machen die hierauf bezüglichen Beobachtungen des Verfassers die rasch zerstörenden Wirkungen klar, welche eine hohe Temperatur und Spannung auf den besten vulcanisirten rothen Kautschuk ausüben. Ein ursprünglich 0,0015 Met. dickes Probestück erster Qualität, welches der Verfasser vorzeigte, hatte bei einer Verbindung der Dampfzuleitungsröhre eines horizontalen Condensationsdampfmaschinen-Paares von 750 Pferdekräften gedient, und zwar unmittelbar unterhalb der Stelle an welcher Wallrath erster Qualität als Schmiermittel angewandt wurde. Die Spannung im Dampfkessel betrug 2,811 Kilogrm. und in dem mit geringerer Spannung arbeitenden

Digitized by Google

Cylinder 0,632 bis 0,710 Kilogrm. per Quadratcentimeter. Unter diesen Umständen hatten 3 oder 4 Monate genügt, um den Kautschuk bis auf die Bolzen, und 6 Monate, um denselben gänzlich abzunutzen. Packungen von gleicher Dicke für die Deckel des Cylinders von höherer Spannung, die jedoch von den Schmierbüchsen weiter entfernt lagen, hatten 6 bis 9 Monate ausgehalten, ehe sie nur bis zu den Bolzen abgenutzt waren. Andere eben so dicke Packungen in Anwendung auf den Cylinder von minder hoher Spannung, also unter einer niedrigeren Temperatur, hatten zwei Jahre und darüber ausgedauert; sie konnten drei- oder viermal herausgenommen und wieder eingefügt werden. Diese Erfahrung beweist, daß eine hohe Temperatur und ein hoher Dampfdruck unter dem Einflusse des dem Dampf beigemischten besten Wallrathes den vulcanisirten Kautschuk sehr schnell zerstören. Vorstehendes Resultat war übrigens vorauszusehen; denn man weiß, daß der Kautschuk bei ungefähr 149° C. vulcanisirt werden kann, und Versuche die der Verfasser mit heißer Luft anstellte, lehrten, daß er bei 204° C. vollständig weich wird.

Wenden wir uns zu den Kautschukventilen der Speisepumpen der Schiffsdampfmaschinen mit Hochdruck, bei denen die Spannung im Dampfkessel 3,865 bis 4,216 Kilogrm. per Quadratcentimeter beträgt. Es wurden drei gebrauchte Exemplare vorgezeigt, welche sämmtlich aus reinem grauem Kautschuk construirt waren. Das erste hatte in reinem Wasser unter einer Spannung von 3,865 Kilogrm. per Quadratcentimeter gearbeitet, und die mittlere Dauer desselben bei täglich sechsstündiger Arbeit nur 6 bis 8 Tage betragen; seine Dicke betrug 0,019 Met. bei einem Durchmesser von 0,101 Met.; es war am Centrum befestigt, und zwar unter einem metallenen Deckel von 0,054 Met. Durchmesser. Innerhalb 48 Stunden wurde das Stück von den Stäben seines Sitzes förmlich durchschnitten. Der Verfasser betrachtet daher diese Construction als eine übelverstandene Anordnung; denn man sollte stets berücksichtigen, daß die Elasticität des Kautschuks ihre Grenzen hat, und diese waren unter den vorliegenden Umständen überschritten. — Das zweite Exemplar schien unter einer Metallklappe ohne biegsame Zunge in Gebrauch gewesen zu seyn, und leistete nur 48 Stunden lang in einer Schiffsmaschine Widerstand, wo die Speisung in dem Dampfkessel einem Drucke von 4,216 Kilogrm. per Quadratcentimeter begegnete. Der Verfasser glaubt, daß die kurze Dauer dieses Dienstes erstens daher kommt, daß das Wasser zu sehr mit Oel vermischt war, zweitens daß die Oeffnung des Ventilsitzes zu groß, die Oberfläche der Stäbe aber zu klein, drittens daß der Kautschuk für diese Anwendung zu rein und zu weich war. — Das dritte Exemplar war unter einem Metalldeckel ohne

Digitized by Google

biegsame Zunge angewendet worden; es bestand aus reinem und weichem Kautschuk von 0,019 Met. Dicke und hatte 0,117 Met. im Durchmesser. Dasselbe hatte nur eine sehr kurze Existenz, indem es bei der Probefahrt des Dampfers nur 6 Stunden unter einer Dampfkesselspannung von 4,216 Kilogrm. arbeitete. Zieht man den Querschnitt der Oeffnungen und die Oberfläche des Ventilsitzes in Erwägung, so wird man sofort erkennen, daß letztere zu klein war, indem sie nicht die Hälfte des Querschnittes der Oeffnungen erreichte, so daß der auf den Stäben liegende Theil des Kautschuks einen Druck von 9,136 Kilogrm. per Quadratcentimeter, oder mehr als das Doppelte des Dampfdruckes im Kessel, auszuhalten hatte. Auch hier hatte man die Elasticitätsgrenze des reinen Kautschuks überschritten, selbst wenn letzterer nur einer von der wechselnden Spannung einer federnden Zunge freien Compression unterworfen ist.

Im Hinblick auf die eben erwähnte verfehlte Construction schlägt der Verfasser verschiedene Anordnungen vor, deren eine sich auf die Anwendung von Geschützbronze, die andere auf die des Kautschuks bezieht. Das Charakteristische der letzteren, welche in Fig. 2 im Grundrisse, in Fig. 3 im Verticaldurchschnitte skizzirt ist, liegt in der Anordnung des mit runden Löchern durchbohrten Ventilsitzes. Dieser bietet nämlich eine Oberfläche dar, welche geeigneter ist, den Druck des Kautschuks, ohne einzuschneiden, aufzunehmen. Der Durchmesser jener Löcher beträgt 0,013 Met., die Dicke des Kautschuks 0,022 Met. bei einem Durchmesser von 0,107 Met. Ueber die Kautschukscheibe ist ein Hut aus Bronze gedeckt, welcher mit einer Spindel von 0,019 Met. Durchmesser versehen ist, die in der Mitte des Sitzes gleitet und als Führung dient. Ueber den Metallhut ist noch ein 0,019 Met. dicker Kautschukring geschoben, welcher die Bestimmung hat, den Stoß des Ventiles bei seiner Hebung zu mildern. Für vorstehenden Zweck empfiehlt der Verfasser Kautschuk von der Qualität Nr. 3 von 1,473 bis 1,633 specifischem Gewichte.

Wir gehen nun zur Anwedung des Kautschuks und der Guttapercha für die Kolben und Ventile der Pumpen über. Fig. 4 stellt einen Pumpenkolben mit zwei ringförmigen Packungen aus Guttapercha oder vulcanisirtem Kautschuk im Verticaldurchschnitt dar. Diese Packungsringe liegen in zwei auf der Drehbank in die Seitenfläche des Kolbens gearbeiteten Rinnen von 0,022 Met. Tiefe. Letztere communiciren mit zwei in den Kolben bis zur unteren Rinne gebohrten Löchern, so daß der Druck der in der Pumpe stehenden Wassersäule sich bis zur hinteren Wand der Packungsringe fortpflanzt und diese Ringe gegen die Röhrenwand andrückt, selbst wenn sie sich bereits bis auf 0,022 und 0,006 Met. Dicke abgenutzt haben. Der Verfasser machte die Wahrnehmung, daß

Digitized by Google

der Kautschuk auf solche Weise bei der Luftpumpe einer 60pferdigen Condensationsdampfmaschine angebracht, seinen Dienst $3^1/_2$ Jahre mit vollkommenem Erfolg versah. Da das Wasser in derartigen Fällen heißer und mit fetten Substanzen stärker imprägnirt ist, so muß man dichteren Kautschuk anwenden, der eher im Stande ist, diesen Substanzen, welche ihn aufzulösen streben, Widerstand zu leisten.

Eine weitere Anwendung und zwar des reinen vulcanisirten Kautschuks bezieht sich auf die Schwefelsäure-Pumpe, bei welcher Blei und Kautschuk allein mit der Säure in Berührung kommen. Diese in Fig. 5 im Durchschnitt abgebildete Pumpe ist eine Druckpumpe und wird aus freier Hand in Thätigkeit gesetzt. Sie hebt die Säure auf die für ihre Vertheilung nöthige Höhe von 2,740 Met. Eine umgekehrte sphärische Schale oder Kuppel aus vulcanisirtem Kautschuk wird bei jedem Hub eines eisernen Kolbens, welcher gleichfalls eine Schale jedoch in entgegengesetztem Sinne bildet, einwärts gepreßt. Beim Aufsteigen des Kolbens stellen das Gewicht der Flüssigkeit und die Elasticität des Kautschuks die vorherige Gestalt der Kuppel wieder her; diese füllt sich von Neuem mit Säure, welche durch einen weiteren Druck des Kolbens in die Höhe gefördert wird. Zwei flache Klappen mit Kautschukliderung vervollständigen die Action der Pumpe. Diese Art Druckpumpe leistet nützliche Dienste, wenn die Bleikammern auf dem Boden angebracht sind, weil alsdann die Säure behufs ihrer Vertheilung gehoben werden muß.

Die Figuren 6, 7 und 8 stellen eine andere Art mit Kautschuk combinirter Säurepumpen-Kolben im Verticaldurchschnitte und in der Seitenansicht dar. Der Kolben besteht aus glasirtem Steinzeug und ist von einem Packungsring aus Kautschuk umgeben, welcher, wie aus den Durchschnitten Fig. 6 und 8 ersichtlich, mit der Klappe aus einem Stück besteht. Die Kolbenstange ist aus Holz. Pumpen dieser Art, welche zur Hebung der Salzsäure dienen, haben zweierlei Durchmesser, nämlich von 0,101 Met. wenn sie aus freier Hand, und von 0,127 Met., wenn sie durch einen kräftigeren Motor in Thätigkeit gesetzt werden. Die ersteren, deren Dicke 0,009 Met. beträgt, heben die Flüssigkeit auf 2,74 bis 3 Met., die letzteren, welche 0,015 Met. dick sind, bis auf 6 Met. Die Stärke von 0,015 Met. ist nöthig, um auf der Klappe einen bleiernen Deckel mit gleichfalls bleiernen Nieten befestigen zu können. Diese Kolben spielen in bleiernen Cylindern, welche Tag und Nacht arbeitend, je nach der Stärke der Flüssigkeit, zwei bis drei Monate aushalten. Selbstverständlich verwendet man zu diesem Apparate Kautschuk erster Qualität..

In Fabriken wo man mit heißen Alaunlösungen arbeitet, können die Behälter mit Kautschuk ausgefüttert werden. Zwei solcher

Digitized by Google

Bekleidungen, welche der Einwirkung siedender Alaunlösungen zu widerstehen hatten, die ein metallenes Futter sehr angreifen, haben folgende Resultate ergeben. Die erste, aus Kautschuk von Para, bestand aus einem vulcanisirten, 0,006 Met. dicken Blatt, dessen Vereinigung an den Fugen mit einer Auflösung von Kautschuk erster Qualität bewerkstelligt worden war. Das Futter hielt 17 Monate aus, worauf es in Folge der Efflorescenz des vulcanisirten Kautschuks an den Fugen auseinander ging. Der nämliche Behälter wurde mit einem Futter aus reinem, in einer zinnernen Form gegossenen Kautschuk von Para ausgekleidet; dieses Futter dient bereits seit 21 Monaten und zeigt noch keine Spur von Verderbniß.

Wir gehen nun zur Anwendung des vulcanisirten Kautschuks, des harten oder weichen, auf Metallwalzen über, wie sie heut zu Tage in Kattundruckereien, Bleichanstalten, Färbereien, und ganz neuerdings in Papierfabriken sehr häufig in Gebrauch sind. Der Verfasser hat sich zu Anfang des Jahres 1864 mit der Anbringung eines elastischen Ueberzuges dieser Art an Metallwalzen beschäftigt. Bevor man aber das Hartgummi auf den Walzen zu befestigen lernte, leisteten diese elastischen Ueberzüge, da sie nicht fest am Metall hafteten und daher bei der Arbeit Falten bildeten, nur unvollkommene Dienste. Als daher die neuen Walzen erschienen, wurden sie als eine Wohlthat für jene Industriezweige betrachtet. Die Ueberzüge von Vulcanit oder Hartgummi sind 0,025 Met. dick, können auf einer Drehbank mit den nämlichen Schneidinstrumenten wie harte Hölzer abgedreht werden, und sind dauerhafter als Holz.

In den Papierfabriken sind die Kautschukwalzen seit 1869 in Gebrauch. Man kann auch den Kautschuküberzug bei Walzen in Anwendung bringen, welche zum Leimen der feineren Papiere dienen, weil die in dem Leim enthaltenen Stoffe das Messing angreifen, auf den Kautschuk aber nicht einwirken. Ueberall, wo man die mit Kautschuk bekleideten Walzen paarweise anwendet, muß die mitnehmende Walze härter seyn, als die mitgenommene, weil der wellenförmige Hügel, welcher sich während der Action auf der Oberfläche bildet, durch die mitnehmende Walze nach hinten gedrängt werden muß.

Was die Kautschukfedern für die Buffer der Eisenbahnwagen anbelangt, so bedauert der Verfasser, daß der Kautschuk in dieser Richtung nicht mehr in demselben Umfange wie früher vertreten ist. Er erwähnt eines solchen Buffers, welcher 19 Jahre in Betrieb war und mit dem Waggon, dem er angehörte, gleiche Dauer hatte. Allerdings wurde er am Ende seines Dienstes in einem Zustande der Zersetzung oder Fäulniß gefunden, welchem der Kautschuk, insbesondere der reine, unter-

Digitized by Google

worfen iſt; aber eine Dauer von 19 Jahren darf immer als ein ſehr befriedigendes Reſultat betrachtet werden. Da der vulcaniſirte Kautſchuk ſeine Elaſticität unter den Temperaturen der verſchiedenſten Klimate, von Canada bis Indien, beibehält, ſo erweist er ſich als ein für Eiſenbahnbuffer und Zugfedern nützlicher Stoff; und wenn man dahin gelangen würde, ſeine Dauerhaftigkeit zu erhöhen, ſo würde er nicht mehr durch Stahlfedern verſchiedener Form verdrängt werden. Man ſollte übrigens den Kautſchukfedern mehr Oberfläche geben, um ihre Dauerhaftigkeit, welche gegenwärtig nur $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Jahre beträgt, zu verlängern.

Wir kommen nun zu den Kautſchukbandagen der Räder, welche in Folge von Conſtructionsfehlern bis jetzt noch nicht den Erfolg gehabt haben, welchen man ſich verſprochen hatte.. Die Figuren 9 und 10 ſtellen ein mit einer ſolchen Bandage ausgeſtattetes Rad eines Blockwagens dar. Bänder von grober Leinwand ſind in den Kautſchuk eingehüllt, ohne die Seitenflächen zu erreichen. Ihr Zweck iſt, die Streckung der Bandagen zu verhüten. Das Rad muß daher ſo eingerichtet ſeyn, daß man die Bandage von der Seite her darüber ſchieben kann. Aus dieſem Grunde beſteht das Rad aus zwei aneinandergeſchraubten Hälften. Seine Felgen tragen zwei aneinandergeſchraubte eiſerne Flantſchen, welche eine Rinne bilden, die das Kautſchukband aufnimmt.

Eine andere glückliche Anwendung des Kautſchuks findet man bei Shank's patentirten Waſſercloſet's mit ſphäriſchem elaſtiſchen Ventil. Eine hohle Kautſchukkugel dient hier als Ventil und verſchließt eine mit Meſſing eingefaßte Oeffnung. Dieſe Anordnung bietet mehrere Vortheile dar, bedarf keiner Reparatur, dauert fünf und mehr Jahre, und findet eine immer mehr ſich verbreitende Aufnahme.

Der Verfaſſer erwähnt endlich noch der Anwendung des Kautſchuks bei den Billiardbändern. Das Zurückprallen der elfenbeinernen Kugel muß augenblicklich, ſicher und regelrecht, und das Band ſelbſt ſo niedrig wie möglich ſeyn. Man bedient ſich daher eines vulcaniſirten, auf einer Seite halbkreisförmig abgerundeten Kautſchukbandes von 0,019 Met. Dicke, gegen deſſen Mitte die 0,052 Met. im Durchmeſſer haltende Kugel anſchlägt. Dieſes Kautſchukband iſt auf einer hölzernen Leiſte und unterhalb einer Meſſingſchiene ſo angeordnet, daß der Halbkreis des Kautſchuks allein hervorſpringt. Stoß- und Rückprallinie der Kugel liegen daher genau in der Richtung der die Mittelpunkte verbindenden Linie. Ein Vortheil dieſer Anordnung liegt auch in der Verminderung der Höhe des Bandes über der Tafel auf 0,037 Met. ſtatt der gewöhnlichen Höhe von 0,047 Met.

Digitized by Google

LXXIII.

Verzeichniß einiger für die Technik bemerkenswerthen Geschwindigkeiten; von Prof. Dr. E. Hartig.[62]

Die Geschwindigkeiten sind angegeben in Meter pro Secunde, und nach der Größe geordnet.

0,010 mittlere Geschwindigkeit, mit welcher das Abbrennen der Bickford'schen Zündschnür erfolgt.

0,015 Schnittgeschwindigkeit beim Abdrehen der Hartgußwalzen.

0,015 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Walzen in Blech- und Schienen-Biegmaschinen.

0,018 mittlere Geschwindigkeit des beweglichen Scherenblattes bei Parallelscheren, des Stempels bei Lochmaschinen.

0,025 Arbeitsgeschwindigkeit der Oeffner und Schlagmaschinen für Baumwolle, gemessen an der Zuführungswalze.

0,030 mittlere Umfangsgeschwindigkeit der Gewindebohrer und Schneidbacken bei Schraubenschneidmaschinen.

0,040 mittlere Arbeitsgeschwindigkeit der Tuchschermaschinen.

0,040 Arbeitsgeschwindigkeit der Zwirnmaschinen für Streichgarn.

0,050 mittlere Schnittgeschwindigkeit beim Abdrehen, Ausbohren und Hobeln stählerner Arbeitsstücke.

0,060 Umfangsgeschwindigkeit der rotirenden cylindrischen Lumpen-Kochapparate (Papierfabrication).

0,064 mittlere Arbeitsgeschwindigkeit der Zwirnmaschinen für Seide.

0,070 größte Wassergeschwindigkeit, bei welcher in Flüssen abgelagerter Schlamm und feiner Sand (bis 1/2 Millimet. Korngröße bei Quarz) noch nicht weggeführt wird (Telford, Rittinger).

0,075 Arbeitsgeschwindigkeit der Papiermaschine bei Herstellung starken Cartonpapieres (Püschel).

0,08 mittlere Arbeitsgeschwindigkeit der Tuchrauhmaschinen.

0,08 mittlere Schnittgeschwindigkeit beim Abdrehen, Ausbohren und Hobeln gußeiserner Arbeitsstücke.

---

[62] Dr. E. Hartig, Professor an der königl. polytechnischen Schule in Dresden, hat so eben ein Werkchen erscheinen lassen: „Tafel der Umfangsgeschwindigkeiten pro Secunde, berechnet aus Durchmesser und Umdrehungszahl pro Minute" (Weimar, B. F. Voigt, Preis 1/2 Thlr.) Dasselbe enthält in einem Anhang die oben wiedergegebene Zusammenstellung von Geschwindigkeiten, welche für den Techniker Interesse haben. Die große Vollständigkeit und die treffliche Auswahl dieses Verzeichnisses, welches viele sonst nur schwer aufzufindende wichtige Zahlenwerthe in leichter Uebersichtlichkeit bietet, verleihen demselben einen dauernden Werth.

Digitized by Google

0,10 zweckmäßigste Arbeitsgeschwindigkeit der Blechspannmaschinen.

0,10 mittlere Arbeitsgeschwindigkeit der Tuchtrockenmaschinen mit endlosen Spannketten (Semper).

0,10 Geschwindigkeit des aufsteigenden Wasserstromes, in welchem eckige Quarzkörner von 1 Millimeter Korngröße in fallender Schwebe erhalten werden (Rittinger).

0,11 mittlere Schnittgeschwindigkeit beim Abdrehen, Ausbohren und Hobeln schmiedeeiserner Arbeitsstücke.

0,13 mittlere Arbeitsgeschwindigkeit der Bürstmaschinen für Tuch.

0,14 Arbeitsgeschwindigkeit der Kettenleim- und Schermaschinen für Streichgarn (Tuchfabrication).

0,14 Geschwindigkeit des aufsteigenden Wasserstromes, in welchem eckige Quarzkörner von 2 Millimet. Korngröße in fallender Schwebe erhalten werden (Rittinger).

0,15 größte Wassergeschwindigkeit, bei welcher in Flüssen abgelagerter fetter Thon noch nicht abgeführt wird (Telford).

0,15 mittlere Schnittgeschwindigkeit beim Abdrehen, Ausbohren und Hobeln bronzener Arbeitsstücke.

0,19 Geschwindigkeit des aufsteigenden Wasserstromes, in welchem eckige Quarzkörner von 4 Millimeter Korngröße in fallender Schwebe erhalten werden (Rittinger).

0,20 Arbeitsgeschwindigkeit beim Ziehen des stärksten Eisendrahtes.

0,21 Umfangsgeschwindigkeit der Papierwalze in den Glättkalandern der Papierfabriken (Püschel).

0,24 vortheilhafteste Arbeitsgeschwindigkeit der Eimerketten bei Flußbaggern.

0,25 Umfangsgeschwindigkeit hölzerner Arbeitsstücke beim Abdrehen mit dem Handstahl.

0,33 vortheilhafteste Arbeitsgeschwindigkeit der Dampftrockenmaschinen für Baumwollgewebe.

0,35 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Frässcheibe beim Schneiden gußeiserner und schmiedeeiserner Zahnräder.

0,35 Arbeitsgeschwindigkeit der Papiermaschine bei Herstellung dünnen Schreibpapieres (Püschel).

0,40 mittlere Geschwindigkeit des Wassers in den Ober- und Untergräben hydraulischer Motoren.

0,44 vortheilhafteste Schnittgeschwindigkeit des Stemmeisens bei Holzstemmmaschinen.

0,47 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Walzen zum Zerquetschen der Erze (Wertheim).

Digitized by Google

0,60 vortheilhafteste Geschwindigkeit des im Göpel gehenden Ochsen.

0,63 größte Wassergeschwindigkeit in Flüssen, bei welcher abgelagerter Grand (Korngröße 10 Millimet. bei Kugelform und Quarz) noch nicht in Bewegung gesetzt wird (Telford, Rittinger).

0,67 größte zulässige Geschwindigkeit des Webschützen bei seidenem Schuß.

0,67 vortheilhafteste Geschwindigkeit der Eimerwerke (Elevatoren) für Mahlgut.

0,70 mittlere Umfangsgeschwindigkeit der Quetschwalzen für Oelfrucht.

0,75 vortheilhafteste Geschwindigkeit der Hechelstäbe in den Hechelmaschinen für Flachs.

0,75 mittlere Arbeitsgeschwindigkeit der Kalander in den Appreturanstalten für Gewebe.

0,75 vortheilhafteste Geschwindigkeit der von Menschen gedrehten Kurbelgriffe.

0,80 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Schneidwalzen und Kreisscheren.

0,80 vortheilhafteste Geschwindigkeit des im Göpel gehenden Esels.

0,82 größte zulässige Umfangsgeschwindigkeit der Trommelsiebe in der Aufbereitung der Erze (Rittinger).

0,90 vortheilhafteste Geschwindigkeit des im Göpel gehenden Pferdes.

0,92 größte Wassergeschwindigkeit, bei welcher in Flüssen und Strömen abgerundete Kieselsteine (von 20 Millimet. Durchmesser bei Kugelgestalt) noch nicht in Bewegung gesetzt werden (Telford, Rittinger).

0,95 mittlere Geschwindigkeit der bei Fahrkünsten angewendeten Fahrten.

1,00 Geschwindigkeit der Luft bei „kaum merklichem Wind."

1,00 vortheilhafteste Geschwindigkeit des Wassers in den Saug- und Druckröhren einfach wirkender Kolbenpumpen.

1,00 durchschnittliche Arbeitsgeschwindigkeit bei Gassengmaschinen.

1,10 vortheilhafteste Arbeitsgeschwindigkeit der Tuchwaschmaschinen; deßgl. der Preßprich-Wiede'schen Walzenwalken.

1,22 größte Wassergeschwindigkeit, bei welcher in Flüssen und Strömen eckige Kieselsteine noch nicht in Bewegung gesetzt werden (Telford).

1,30 Umfangsgeschwindigkeit der Preßwalzen bei Wolltrockenmaschinen.

1,30 Arbeitsgeschwindigkeit beim Ziehen feinen Eisendrahtes.

1,32 reglementmäßige Marschgeschwindigkeit der Fußsoldaten des deut-

Digitized by Google

schen Heeres (108 Schritte pro Minute bei 0,732 Met. Schrittlänge) unter Voraussetzung vollen Gepäckes (20 Kil.).

1,33 größte zulässige Geschwindigkeit des Webschützen bei Leinengarn.

1,50 mittlere Geschwindigkeit eines Fußgängers ohne Belastung auf horizontaler Bahn.

1,50 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Schienenwalzen.

1,50 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Grobeisenwalzen.

1,53 größte Wassergeschwindigkeit in Bächen und Flüssen, bei welcher Conglomerate und Schiefer noch nicht in Bewegung gesetzt werden (Telford).

1,60 vortheilhafteste Geschwindigkeit des Wassers in den Saug- und Druckröhren doppelt wirkender Kolbenpumpen.

1,67 größte zulässige Geschwindigkeit des Webschützen bei Streichgarn

1,70 mittlere Arbeitsgeschwindigkeit der Walzwerke für Eisenblech.

1,80 vortheilhafteste Fahrgeschwindigkeit der Kettendampfschiffe im todten Wasser.

2,00 Geschwindigkeit der Luft bei „mäßigem Wind."

2,20 vortheilhafteste mittlere Geschwindigkeit der Schermesser an Getreidemähmaschinen (Perels).

,30 vortheilhafteste Arbeitsgeschwindigkeit der Walzenwalken für Stoffe.

2,44 höchste zulässige Geschwindigkeit, mit welcher leichter Hafer, Kleie, Mehl 2c. auf einem fortlaufenden endlosen Tuch transportirt werden kann, ohne von der Luft zerstreut zu werden.

2,50 mittlere Schnittgeschwindigkeit bei Gattersägen.

2,50 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Feineisenwalzen.

2,50 größte zulässige Geschwindigkeit des Webschützen bei Kammgarn.

2,54 größte zulässige Einfahrgeschwindigkeit der Fahrgestelle in Schächten bei Beförderung von Menschen (bergamtliche Vorschrift in Sachsen).

2,75 höchste zulässige Transportgeschwindigkeit für schwere und reine Körnerfrüchte in Luft auf endlosem Tuch.

3,00 größte zulässige Umfangsgeschwindigkeit der Walzen bei Drahtwalzwerken.

3,00 Umfangsgeschwindigkeit der Messerwalzen bei Klettenwölfen (Streichgarnspinnerei).

3,33 größte zulässige Geschwindigkeit des Webschützen bei Baumwollgarn.

3,36 relative Geschwindigkeit zwischen Tuch- und Schercylinder bei den Langschermaschinen für Tuch.

Digitized by Google

3,50 vortheilhafteste Geschwindigkeit des Leuchtgases in den Leitungsröhren.

3,68 größte zulässige Ausfahrgeschwindigkeit der Fahrgestelle in Schächten bei Beförderung von Menschen (bergamtliche Vorschrift in Sachsen).

3,75 relative Geschwindigkeit zwischen Tuch- und Rauhtrommel bei den Tuchrauhmaschinen.

4,00 Geschwindigkeit der Luft bei „frischem Wind."

4,00 größte zulässige Umfangsgeschwindigkeit der Bohrer in Holz.

4,00 mittlere Fahrgeschwindigkeit der Flußdampfer im todten Wasser.

4,50 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Zackentrommel im Taylor'schen Oeffner für Baumwolle.

4,50 mittlere Umfangsgeschwindigkeit des Schneidzahnes an Räderschneidmaschinen beim Schneiden hölzerner Verzahnungen.

4,75 relative Geschwindigkeit zwischen Tuch- und Bürstwalze bei Bürstmaschinen für Tuch.

5,00 mittlere Fahrgeschwindigkeit der Seedampfschiffe.

5,00 mittlere Umfangsgeschwindigkeit der zum Schleifen der Arbeitsstähle gebräuchlichen Schleifsteine.

5,00 Umfangsgeschwindigkeit hölzerner Arbeitsstücke beim Andrehen auf Supportbänken.

5,10 mittlere Umfangsgeschwindigkeit der Trommel bei Vorspinnkrempeln für Schafwolle.

5,60 mittlere Umfangsgeschwindigkeit der Trommel bei Reiß- und Pelzkrempel der Streichgarnspinnerei.

6,50 günstigste Geschwindigkeit der Luft für den Betrieb der Windmühlen.

7,00 mittlere Umfangsgeschwindigkeit der Holländerwalzen (Papierfabrication).

7,43 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Messerwalze in den Haderschneidern (Papierfabrication).

8,00 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Trommel bei den Krempeln für Baumwolle.

8,50 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der zur Verwandlung von Holz in Papierstoff verwendeten (Völter'schen) Schleifsteine.

9,00 Geschwindigkeit der Luft bei „gutem Seewind."

10,0 größte praktisch rathsame Umfangsgeschwindigkeit der Mühlsteine.

10,0 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit feinkörniger Schleifsteine in Schleifmaschinen.

10,0 vortheilhafteste Geschwindigkeit des Blattes bei Bandsägen.

Digitized by Google

10,0 mittlere Umfangsgeschwindigkeit der großen Schleifsteine in den Maschinenfabriken.

10,0 vortheilhafteste Geschwindigkeit der Luft in den Windleitungen der Gebläse.

12,5 größte zulässige Fahrgeschwindigkeit der Güterzüge auf den deutschen Eisenbahnen (§. 25 des Bahnpolizeireglements vom 1. Januar 1872).

13,5 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Trommel bei den Vor- und Feinkrempeln für Werg.

15,0 mittlere Umfangsgeschwindigkeit der Trommel in den Oelwölfen der Streichgarnspinnereien.

15,0 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Schmirgelscheiben zum Schlichten und Poliren.

15,0 Geschwindigkeit der Luft bei „sehr starkem Wind."

16,0 Umfangsgeschwindigkeit des Tambour am Risler'schen Epurateur.

18,0 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Schneidköpfe bei Fräsmaschinen für Holz.

18,0 mittlere Fluggeschwindigkeit der Brieftaube (Prechtl).

20,8 größte zulässige Fahrgeschwindigkeit der Personenzüge auf den deutschen Eisenbahnen (§. 25 des Bahnpolizeireglements vom 1. Januar 1872).

25,0 größte zulässige Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge auf den deutschen Eisenbahnen (§. 25 des Bahnpolizeireglements vom 1. Januar 1872).

25,0 größte zulässige Umfangsgeschwindigkeit der großen Fabrikschleifsteine bei vorzüglichstem Material derselben.

25,0 vortheilhafteste Geschwindigkeit des Treibseiles an den Laufkrahnen mit Seilbetrieb nach Ramsbottom.

27,0 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Schmirgelscheiben an Sägenschärfmaschinen.

30,0 Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung in den menschlichen Empfindungs- und Bewegungsnerven (Preyer).

35,0 größte zulässige Umfangsgeschwindigkeit der Schlagflügel für Baumwolle.

35,0 mittlere Fluggeschwindigkeit der Schwalbe (Sonnet).

37,0 ungefähre Fluggeschwindigkeit des Adlers (Simmler).

40,0 vortheilhafte Umfangsgeschwindigkeit der Kreissägen für Holz und für heißes Eisen.

Digitized by Google

50,0 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Centrifugen für Wollentuch und andere Gewebe.

60,0 größte Umfangsgeschwindigkeit der Schlagstäbe an der Carr'schen Schleudermühle beim Zerkleinern der härtesten Materialien.

75,0 vortheilhafteste Umfangsgeschwindigkeit der Trommeln von Lumpenwölfen in der Kunstwollfabrication

332,77 wahrscheinlichster Werth der Schallgeschwindigkeit in freier trockener Luft bei 0^0 Temperatur nach der Berechnung von Schröder van der Kolk (1865) aus den 1823 in der Utrechter Haide von Moll und van Beck angestellten Versuchen.

11.690000 Fortpflanzungsgeschwindigkeit voltaischer Ströme in Telegraphenleitungen nach den Versuchen von Plantamour und Hirsch.

18.400000 Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Inductionsströme in Telegraphenleitungen nach den Versuchen von Plantamour und Hirsch.

298.000000 Geschwindigkeit des Lichtes nach den Versuchen von Foucault.

463.500000 Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Entladungsstromes einer Leydner Flasche in einem Kupferdraht von 1,70 Millimet. Dicke nach Wheatstone. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 30.)

LXXIV.

Walsh's Wasserrad-Regulator.

Nach dem Scientific American, März 1872, S. 182.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Fig. 11 stellt den Apparat von A. Walsh (in Cambridge, N. Y., Amerika), welcher alle Elemente eines wirklich guten Wasserrad-Regulators in sich vereinigen soll, in perspectivischer Ansicht dar. Fig. 12 ist die Abbildung einer Modification desselben; Fig. 13 dient zur Erläuterung des Principes.

A, Fig. 13, ist die verticale Regulatorspindel mit den Schwungkugeln, welche, wie Fig. 11 zeigt, mittelst Eingriffes conischer Räder von einer Riemenrolle aus in Rotation gesetzt wird. Die Kugeln bewirken unter dem Einflusse der Centrifugalkraft auf bekannte Weise die senkrechte Verschiebung des Muffes B. Dieser wirkt zunächst auf einen

Digitized by Google

Winkelhebel C, welcher durch die Stange D mit dem „Schild" E (Fig. 11 und 13) in Verbindung steht. Dieser Schild besteht aus einer Scheibe oder dem Sector einer Scheibe, deren Peripherie mit einem rechtwinkelig abstehenden Rand versehen ist. Letzterer bedeckt das Zahnrad F, besitzt jedoch, wie aus Fig. 13 ersichtlich, an seiner untersten Stelle einen Einschnitt. Bei jeder Umdrehung der Regulatorspindel setzt ein an derselben befindliches Excenter G mittelst der Schubstange H einen Schieber, an welchem zwei Sperrkegel I angebracht sind, in hin- und hergehende Bewegung. Nach der jeweiligen Lage des erwähnten Einschnittes im Schildkranze greift nun während dieser Hin- und Herbewegung der eine oder der andere dieser Sperrkegel in das Zahnrad F. Je nachdem der Muff B in Folge der Geschwindigkeitsänderungen sich auf- und niederbewegt, wird der Schild durch die Verbindungsstange D nach der einen oder der anderen Richtung gedreht, so daß einer der beiden Sperrkegel mit dem Zahnrad in Eingriff gelangt, während der andere wirkungslos auf der glatten Peripherie des Schildkranzes hinweggleitet. Es ist klar, daß beide Sperrkegel in entgegengesetztem Sinne drehend auf das Zahnrad F wirken. Letzteres sitzt an einer Welle J Fig. 11, welche durch Winkelräder mit der Schütze in Verbindung steht. Befindet sich der Einschnitt des Schildes in der Mitte zwischen beiden Sperrkegeln, so kann natürlich keiner derselben wirken. Diese Lage dient dazu, der Höhe, bis zu welcher die Schütze durch den Regulator gehoben werden darf, ein Ziel zu setzen. Eine Mutter K, an welcher ein Arm als Träger des Bolzens L befestigt ist, läuft in einem Schraubengewinde der Welle J. In Folge der fortgesetzten Thätigkeit des Sperrkegels bewegt sich die Mutter K längs der genannten Schraubenwindungen, bis sie schließlich gegen eine an die Welle gedrehte Schulter stößt, und sich alsdann mit der Welle dreht. Zugleich kommt der Bolzen L unter einen an dem Schild angebrachten Aufhälter M zu liegen. Dadurch wird der Schild gedreht, so daß der Einschnitt in die Mitte zu liegen kommt, wo keiner der beiden Sperrkegel wirkt, mithin die Schütze nicht weiter gehoben werden kann. Sobald die Geschwindigkeit der Hauptwelle, womit der Regulator in Verbindung steht, zunimmt, bewegt sich der Einschnitt, in Folge der Verschiebung des Muffes B, aus seiner Mittellage, so daß derjenige Sperrkegel in Wirksamkeit gelangt, durch dessen Eingriff die Schütze niedergelassen wird.

Fig. 12 stellt einen Regulator dar, welcher mittelst zweier Excenter auf zwei Systeme von Sperrkegeln und zwei Zahnräder wirkt, und dadurch eine raschere Hebung und Senkung der Schütze erzielt. Diese Regulatorart ist für gewisse Turbinen bestimmt, deren Schützen

Digitized by Google

durch Schrauben bewegt werden, welche beim Heben und Senken derselben viele Umdrehungen zu machen haben.

Eine Frictionsbremse N (Fig. 11) verhindert die rückgängige Drehung der Welle J, welche während der Pausen zwischen den Impulsen beider Sperrkegel bisweilen vorkommen könnte.

LXXV.

Popovics' Glorine zur Ermöglichung von Massen-Transporten.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

In der Versammlung des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines vom 20. April d. J. sprach der Oberingenieur C. Maader über die von dem Eisenbahn-Ingenieur Lazar Popovics erfundene Glorine zur Ermöglichung von Massen-Transporten, insbesondere für Truppen und Kriegsmaterial. Der Vortragende sagte:

„Die Glorine ist ein sinnreiches, einfach construirtes, sich in jede topographische Räumlichkeit gleichsam elastisch schmiegendes Tracen-System und löst die Aufgabe, in kürzester Zeit, sowohl im Frieden als auch im Kriege, eine große Menge von Truppen aller Waffengattungen und Kriegsmaterial von jedem beliebigen, nahe der Bahn gelegenen Punkte nach beliebigen Bahnrichtungen befördern zu können, wie dieß bisher nicht möglich gewesen ist. Mit Hülfe der Glorine ist man nämlich im Stande, binnen 24 Stunden 72,000 Mann oder 72 Batterien, oder 72 Escadronen Cavallerie nach einer oder nach verschiedenen, von der Bahn gegebenen Richtungen zu expediren.

Der Grundriß der Glorine besteht in einem Kreise oder einer oblongen Figur, gleichsam als Kern des Systemes, längs welchem das Schienengeleise zu liegen kommt, Figur 19. Dieses Rondeau beträgt eine Schienenlänge von beiläufig 1250 Klaftern. Von diesem Rondeau gehen zwei Verbindungsstränge nach rechts und links nach der currenten Bahn aus und zweigen sich zwei Sturzgeleise nach links und rechts in der Länge von 200 Klaftern ab. Die Dimensionen und Krümmungen der beschriebenen Figur richten sich nach der jeweiligen Beschaffenheit der Oertlichkeit, wo die Glorine angelegt werden soll. Der Ort der Anlage selbst kann nach Zweck und Absicht entweder nächst eines größeren Bahnhofes, eines Stationsplatzes oder auch auf jedem beliebigen Punkte längs der laufenden Verkehrsbahn gewählt werden. Hieraus erhellt, daß die

Digitized by Google

Concentrirung aller Waffen und des Kriegsmateriales behufs Weiterbeförderung nicht, wie bisher, an die größeren Bahnhöfe gebunden ist, sondern daß es dem militärischen Disponenten der Truppenbewegungen im Großen frei steht, die Concentrirung nach jedem Bahnpunkte, der ihm zweckmäßig dünkt, anzuordnen, daselbst die Glorine anlegen zu lassen und die Einparkirung und Expedition sofort einzuleiten.

Das vorerwähnte Rondeau wird, wie bereits gesagt, mittelst Schienensträngen und eingelegten Bögen mit der currenten Verkehrsbahn dergestalt in Verbindung gebracht, daß der großartige Fahrbetriebspark innerhalb der Glorine gesammelt, daselbst rangirt und die Züge nach erfolgter Einparkirung in jeder Richtung ausfahren können.

Die Geleisanlage der Glorine sammt den nach rechts und links auszumündenden zwei Sturzgeleisen gestatten vermöge der sinnreichen Anordnung die gleichzeitige Rangirung, Einparkirung und Ladung von sechs Zügen, ohne daß eine Störung oder Beeinträchtigung derselben untereinander möglich ist. Das System der Glorine macht die Drehscheiben zur verhältnißmäßig zeitraubenden Umwendung der Maschinen und die Verschiebungen der Wagen innerhalb der Bahnhöfe überflüssig, indem es nur wenige Minuten bedarf, um in das Rondeau der Glorine einzufahren, den Kreis zu durchlaufen, und die auf diese Weise umgekehrten Maschinen oder den ganzen Zug wieder in die currente Bahn nach links oder rechts einzuführen.

Unter Erwägung der hier angeführten Vortheile ist es begreiflich, daß binnen 24 Stunden 72 Züge (Einparkirungs- und Ladungszeit pro Zug mit zwei Stunden berechnet) expedirt werden können.

Bekanntlich gibt es bei Militär-Expeditionen zweierlei Arten von Transporten: den Turnus-Verkehr, welcher darin besteht, daß diese Züge dem gewöhnlichen Zugsverkehr und der festgestellten Fahrplanbewegung eingefügt werden, mit der vorausberechneten Anordnung, daß das abgefahrene Transportmaterial binnen einer bestimmten Zeit wieder nach seinem Ausgangspunkte zurückkehre, um abermals mit neuer Last abzugehen, daß mithin eine ununterbrochene sich bewegende Kette von einem Ende der Transportlinie zum anderen gebildet werde. Die zweite Art von Militärbeförderungen, der Echelon-Transport, bezweckt die augenblickliche Absendung der möglich größten Truppenmassen in kürzester Zeit mittelst schnell einander folgender Züge bei Einstellung des gewöhnlichen Bahnverkehres ohne Rücksicht auf die Wiederkehr des leergewordenen Transportmateriales.

Turnus-Verkehr mit Eisenbahntransport haben rücksichtlich der

Digitized by Google

Schnelligkeit oder andauernden Thätigkeit eine ihre Leistungsfähigkeit beengende Grenze, welche theils durch die räumliche Einschränkung selbst der größten Bahnhöfe, theils durch die Unmöglichkeit vorgezeichnet ist, einen massenhaften Verkehrspark zu rangiren und zu expediren.

Da die Anlage einer mobilen Glorine keines Unterbaues benöthigt und auf gewachsenem Boden geschehen kann, was durch Anwendung des zur Garnitur gehörigen eisernen Oberbaues (System Köstlin und Battig) ermöglicht ist, so kommt es nur darauf an, zu beachten daß die zu einander gehörigen und passenden Bestandtheile zusammengefügt und befestigt werden. Wird nun die einer solchen Garnitur zugewiesene Mannschaft schon in Friedenszeit in dem Auf- und Abladen, Zusammenfügen und Abreißen der Garniturtheile gehörig eingeübt, so kann wohl eine Glorine von beiläufig 2000 Klafter Geleislänge in 24 Stunden hergestellt werden, um sofort dienstfähig zu seyn.

Es ist kaum nöthig zu erwähnen, daß die Legung des Geleises ohne den üblichen Unterbau, sowie die schärfsten Curven, endlich der Mangel an regelrechten Wechselvorrichtungen, welchem durch Einschiebgeleise abgeholfen ist, auf die Betriebssicherheit innerhalb der Glorine durchaus keinen beängstigenden Einfluß nehmen, indem ein schnelles Fahren daselbst ganz unnöthig ist und man sich nur mit dem langsamsten Tempo hin und her zu bewegen braucht, ohne dadurch die Raschheit des Transportes in seinem großen Ganzen nur um eine Minute zu beeinträchtigen.

Wenn auch das besprochene Princip des Erfinders, welches durch ein detaillirtes Modell in größerem Maaßstabe versinnlicht ist, in der praktischen Ausführung begreiflicherweise Verbesserungen und Vervollkommnungen erfahren mag, so ist doch anzunehmen, daß die schön durchdachte Idee, welche den Erfinder zur Ausführung leitete, eine Zukunft, vielleicht eine belangreiche Zukunft für militärische Zwecke sowohl, als auch im Gebiete des technischen Verkehrswesens der Bahnen haben werde." (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1872 S. 272.)

Digitized by Google

LXXVI.

Marché's eiserne Räder für die zu Terrassirungsarbeiten dienenden Handkarren.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1872, S. 346.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bei den heut zu Tage so häufigen und so bedeutenden Terrassirungsarbeiten ist eine Verbesserung der Handkarren keineswegs eine gleichgültige Sache, und verdient daher die Erfindung von Marché in Paris (42, boulevard des Invalides), so bescheiden sie auch ist, alle Beachtung.

Fig. 10 stellt das fragliche Rad in $^1/_6$ der natürlichen Größe in der Seitenansicht, Fig. 11 im Verticaldurchschnitt durch die Achse der Nabe dar. a ist der schmiedeeiserne, 9 Millimeter dicke Felgenkranz. Sechs an ihren Enden umgebogene, 6 Millimeter dicke und 25 Millimeter breite Speichen b sind an das Innere des Felgenkranzes genietet. Die Endbiegungen der Speichen sind abwechselnd nach der einen und nach der entgegengesetzten Seite gerichtet. Die gußeiserne Nabe d besteht aus zwei Theilen, welche mit Flantschen versehen sind, mittelst deren sie an einander geschraubt werden. Diese Flantschen umfassen zugleich die inneren Enden der Speichen, in welche zur Aufnahme der Schraubenbolzen f ein Loch gebohrt ist. Zwischen beiden Flantschen befindet sich eine Unterlagsscheibe e aus starkem Eisenblech, welche mit 6 Löchern versehen ist, die denjenigen der Speichen entsprechen. Die Schraubenbolzen f verbinden die Speichen auf eine solide und sichere Weise mit der Nabe und zugleich beide Flantschen der letzteren mit einander. Ihre Köpfe legen sich in Vertiefungen der Flantschen und sind in abwechselnder Folge so angeordnet, daß zwischen je zwei Bolzen, deren Köpfe nach der einen Seite gerichtet sind, ein anderer sich befindet, dessen Kopf die entgegengesetzte Lage hat, so daß man auf jeder Seite drei Schraubenmuttern erblickt, während die Köpfe zwischen den Flantschen vollständig verborgen sind.

Digitized by Google

LXXVII.

Peart's Selbstschmierung für Grubenwagenräder.

Aus dem Scientific American durch den Engineer, Juni 1872, S. 433.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Um die Zapfen, auf welchen die Räder der Grubenwagen ꝛc. laufen, selbstthätig zu ölen, hat man in Amerika die in Figur 14 skizzirte Einrichtung zweckmäßig befunden.

Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist die Radnabe hohl gegossen, um ein von Außen zu speisendes Oelreservoir zu bilden. Bei A communicirt dasselbe mit der Lauffläche des Rades. In der Scheidewand B ist ebenfalls ein Loch, um Oel von der einen Seite des Reservoirs zur anderen gelangen zu lassen.

Beim Beginn der Drehung des Rades (ehe noch eine gewisse Geschwindigkeit erreicht ist) dringt etwas Oel durch das Loch A zum Zapfen, sowie aber die Geschwindigkeit erheblicher wird, kann vermöge der Centrifugalkraft kein Oel mehr durch A zum Zapfen gelangen. Auf diese Weise findet eine für den vorliegenden Zweck vollständig genügende, ökonomische Schmierung statt, zu welcher sich auch leichtflüssiges Oel verwenden läßt.

LXXVIII.

Jarboe's verstärktes Schmirgelrad.

Aus dem Scientific American, Juni 1872, S. 382.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

W. S. Jarboe's Verbesserung, welche in Fig. 12 in der Seitenansicht und in Fig. 13 im senkrechten Querschnitte dargestellt ist, bezieht sich auf die Construction der zum Schleifen und Poliren von Metallen dienenden Schmirgelräder. Sie besteht in der Anbringung von Kautschuk- oder Lederscheiben auf einer oder beiden Seiten des Schmirgelrades. A ist das Rad, B die Scheibe welche an das Rad geleimt oder gekittet wird. Dünne Schmirgelräder sind nämlich, wenn sie mit großer Geschwindigkeit rotiren, der Gefahr des Berstens sehr ausgesetzt; man

Digitized by Google

bedient sich ihrer daher nicht so häufig, als dieses sonst der Fall wäre, oder gibt ihnen eben wegen jener Gefahr eine geringere Rotationsgeschwindigkeit. Die in Rede stehenden adhärirenden Scheiben verstärken aber das Rad und verhüten das Auseinanderberſten desſelben bei hoher Geſchwindigkeit.

LXXIX.

Kerſhaw's Schraubenſchneidmaſchine.

Nach dem Engineer, Juni 1872, S. 450.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bei den Schraubenſchneidmaſchinen der Maſchinenfabrik J. und J. Kerſhaw in Mancheſter hat die Kluppe die in Figur 20—22 ſkizzirte Einrichtung.

Die Kluppe enthält drei in radialen Schlitzen liegende Schneidbacken, deren Einſtellung mittelſt Hebel a, Zahnrad b und drei kleiner Getriebe c erfolgt, welche letzteren vermittelſt eines excentriſchen Stiftes in ein Gleitſtück zur Verſchiebung der Schneidbacken eingreifen.

Im Uebrigen hat die Schraubenſchneidmaſchine die bekannte Einrichtung. Sollen Muttern geſchnitten werden, ſo laſſen ſich die Schneidbacken nach Entfernung der Deckplatte durch geeignete Klemmbacken erſetzen. Dieſe Maſchinen werden für Bolzen von $1/4$ bis 3 engl. Zoll gebaut.

LXXX.

Walkington's Doppelmeißelhalter für Metallhobelmaſchinen.

Nach Engineering, Juni 1872, S. 434.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Man hat ſchon lange Hobelmaſchinen gebaut, bei denen mittelſt zweier entgegengeſetzt ſtehenden Meißel ein Schnitt im Hingange und ein Schnitt im Hergange des Schlittens mit dem Arbeitsſtück bewirkt wurde; der eine Meißel diente zum Schroten, der andere zum Schlichten.

Digitized by Google

Kürzlich hat William Walkington in Leeds auf die in Figur 15 bis 18 skizzirten Meißelhalter für zwei Meißel ein Patent genommen, deren Einrichtung ohne Weiteres zu erkennen ist.

LXXXI.

J. Lefebvre's verbesserte Böschungswaage und Anlegelibelle.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juli 1872, S. 348.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Fig. 23 stellt die neue Böschungswaage (clitographe) im Aufriß, Fig. 24 im Profil und Verticaldurchschnitt durch die Mitte des gußeisernen Rahmens A dar. Eine gewöhnliche Libelle D mit Luftblase ist an eine 25 Centimeter lange senkrechte Alhidade B aus Messing befestigt, deren Merkzeichen auf einem gleichfalls messingenen Limbus C spielt, und den Grad der Neigung bis zu 250 Millimeter per Meter mit aller für die Praxis wünschenswerthen Genauigkeit angibt. Die Schraube E dient zur Regulirung der Libelle, wenn die Alhidade auf den Nullpunkt des Limbus eingestellt ist. Der rechtwinkelige Rahmen läßt sich mit jeder seiner Seiten anlegen und somit auch zum Lothen verwenden. Fig. 25 zeigt den unteren Theil des nämlichen Instrumentes in Verbindung mit einer gußeisernen Hohlschiene F im Aufriß, Fig. 26 in der Seitenansicht. Diese Schiene ist mit einer eckigen Rinne und an ihren Enden mit zwei aufwärtsstehenden Ohren versehen, in welchen der Rahmen A mittelst Stellschrauben befestigt wird.

Was die verbesserte Anlegelibelle (niveau de pose) anbelangt, so läßt sie sich, in Folge einer in ihrer gußeisernen Schiene angebrachten eckigen Rinne oder Hohlkehle, ebenso leicht auf einen Cylinder oder einen Grat setzen, als auf eine ebene Fläche. Fig. 27 stellt eine Anlegelibelle in der Seitenansicht, Fig. 28 im Durchschnitt dar. G ist der rechteckige Rahmen, welcher an jeder seiner Seiten mit einer eckigen Rinne versehen ist und in seinem Inneren die Glasröhre aufnimmt. Letztere wird mittelst einer Drahtfeder äquilibrirt.

Fig. 29 stellt eine Libelle einfacherer Art im Grundrisse, Fig. 30 im Querschnitt dar. H ist das Lineal, welches an seiner unteren Seite die erwähnte eckige Rinne enthält. Die Röhre I ist in dem Lineal selbst eingeschlossen; ein darüber angebrachtes längliches Fenster gestattet die Luftblase zwischen ihren Merkzeichen zu beobachten.

Digitized by Google

LXXXII.

Bottomley's einfache constante Batterie.

Nach dem Scientific American, Juni 1872, S. 364.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Ein flacher quadratischer hölzerner Trog mit etwas schrägen Seiten wird mit Blei ausgefüttert und letzteres auf galvanischem Wege mit Kupfer überzogen. Dieser Trog nun bildet den Behälter zur Aufnahme der Flüssigkeiten und vertritt zugleich die Stelle der Kupferplatte des Elementes; seine Seitenlänge beträgt 21 Zoll, seine Tiefe $3^3/_4$ Zoll. In jeder Ecke ist ein kleiner, $1^1/_2$ Zoll hoher Holzklotz angebracht. Auf diesem Holzklotz ruht die quadratische Zinkplatte von der Form eines Rostes. Das Zink ist an seiner unteren Fläche und an seiner Seite mit Pergamentpapier bekleidet. Die Zelle wird mit einer gesättigten Lösung von Zinkvitriol gefüllt, und rings um die Ränder auf der äußeren Seite des Pergamentpapieres werden erforderlichen Falles Kupfervitriolkrystalle in die Flüssigkeit gebracht. — Um diese Zellen mit einander zu einer Batterie zu verbinden, ist die bleierne Bekleidung an den Ecken über den Rand des Holztroges gebogen und erstreckt sich abwärts bis an die untere Fläche des Bodens, wo sie an ein dickes viereckiges Zinnplättchen gelöthet ist. So werden die Zellen auf einander geschichtet, indem jede folgende mit ihrem Zinnplättchen auf der vorhergehenden ruht. Fig. 14 stellt zwei solcher Zellen im Verticaldurchschnitte dar. Der Widerstand jeder derselben beträgt im Mittel 0,19 Ohm'sche Einheiten.

Diese Batterien bedürfen keiner besonderen Beaufsichtigung, man muß sie nur gelegentlich mit Kupfervitriolkrystallen versehen und den über die Ränder efflorescirenden Zinkvitriol mit einem Tuch abwischen. An der Universität zu Glasgow (England) ist von 80 Zellen die Mehrzahl seit drei Monaten und einige derselben sind seit fünf und sechs Monaten zur vollen Zufriedenheit in Gebrauch, und während dieser Zeit ist ihre elektromotorische Kraft vollkommen constant geblieben.

Solche Batterien werden jetzt auf allen Telegraphenstationen benutzt, wo Sir William Thomson's Schreibapparat (beschrieben im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 197) angewendet wird.

Digitized by Google

LXXXIII.

Ueber eine neue galvanische Säule ökonomischer Construction; von Gaiffe.

Aus den Comptes rendus, t. LXXV p. 120; Juli 1872.

Da der hohe Preis der galvanischen Säulen und die Schwierigkeit sich dieselben zu verschaffen, oft deren Anwendung verhindern, so bemühte ich mich, einen Apparat zu ermitteln, welchen man überall ohne Beihülfe besonderer Arbeiter und mit Substanzen von geringem Werth, die im Handel sehr verbreitet sind, herstellen kann, so daß derselbe die wesentliche Eigenschaft constanter Wirksamkeit besitzt.

Das Element, welches ich nach einigen Versuchen adoptirte, hat in seiner Form Aehnlichkeit mit dem Callaud'schen, das seit einigen Jahren für die telegraphischen Linien benutzt wird. Es besteht aus einem Gefäße in welches eine Bleistange und eine Zinkstange tauchen; die Bleistange reicht bis zum Boden des Gefäßes hinab, die Zinkstange ist um die Hälfte kürzer; auf dem Boden des Gefäßes befindet sich eine Schicht rothen Bleioxydes (Mennige); die erregende Flüssigkeit endlich ist mit 10 Procent Salmiak geschärftes Wasser.

Die elektromotorische Kraft dieser Säule ist beiläufig das Drittel von derjenigen des Bunsen'schen Elementes; ihr innerer Widerstand ist schwach und variirt wenig, weil das gebildete Zinkchlorid die Leitungsfähigkeit der erregenden Flüssigkeit nicht merklich ändert; ihre Constanz ist groß; ihre Consumtion endlich ist bei offenem Kreislauf fast Null.

LXXXIV.

Ueber die Anwendung der Wasserluftpumpe beim Abdampfen, Destilliren, Filtriren &c. im Vacuum; von F. A. Wolff und Söhnen in Heilbronn.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die von R. Bunsen erfundene Wasserluftpumpe [63] gab den Verf. Veranlassung zu Versuchen, welche so erfolgreich waren, daß die Verf.

[63] Man sehe: Winkler, über die Bunsen'sche Wasserluftpumpe und ihre technische Verwendung, im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 34.

Digitized by Google

glauben, das Vacuum werde in den Fällen wo man überhaupt mittelst desselben bessere Resultate erzielen kann, mit der Zeit allgemein angewendet werden.

Das Princip der Wasserluftpumpe beruht auf dem Fall von Wasser in einer Röhre. Füllt nämlich ein Wasserstrahl eine senkrecht stehende Röhre nicht völlig aus, so reißt derselbe von oben Luftblasen mit sich bis zum Ende der Röhre, wodurch man im Stande ist, ein der senkrechten Länge dieser Röhre entsprechendes Vacuum herzustellen.

In dem Preisverzeichniß des Hrn. Universitäts-Mechanicus Desaga in Heidelberg vom Jahre 1870 ist die Wasserluftpumpe von Glas angefertigt aufgeführt. Die Verf. stellen dieselbe dagegen von Metall her und wenden sie auch auf andere, ihren Versuchen zufolge vortheilhaftere (einen geringeren Wasserverbrauch bedingende) Weise an, indem sie die in der Pumpe nach dem Ende hin sehr verengte Rohrspitze nach Art der Giffard'schen Dampfstrahlpumpen zum Wasserzufluß und die seitliche Röhre zur Verbindung mit dem luftleer zu machenden Gefäß benutzen, während bei der Einrichtung von Desaga diese beiden Röhren gerade umgekehrt verwendet werden.

Die Wasserluftpumpe der Verf. ist durch Fig. 15 in $^1/_{10}$ der wirklichen Größe dargestellt. Das Reservoir, aus welchem die Röhre a ihr Wasser erhält, muß, wenn auch entfernt, doch mindestens in gleicher Höhe mit der Pumpe stehen. An die Glasröhre b wird die etwa 8 Millimeter weite Bleiröhre angesteckt, und die Rohrmündung c wird mit dem luftleer zu machenden Gefäße in Verbindung gesetzt. In den Fällen wo ein genügend tiefer Schacht oder Brunnen, wodurch man der Röhre b den nöthigen Fall geben könnte, nicht zur Disposition steht, muß man die Wasserluftpumpe als solche in einer höheren Etage anbringen; Vacuummeter, [64] Glasröhre b und Wasserzulaufhahn können dabei aber doch an einer Wand im Laboratorium befestigt werden. Zur Verbindung der einzelnen Theile mit einander dienen dickwandige Kautschukröhrchen von 7 bis 8 Centimet. Länge.

Was die Höhe der zu erzielenden Luftleere der Wasserluftpumpe anbelangt, so können die Verf. vorläufig nur angeben, daß mit einer Fallröhre von 8 Millimet. lichter Weite

---

[64] Auf dem Vacuummeter sind zugleich die Siedepunkte des reinen Wassers bezeichnet, welche den betreffenden Millimetern Luftleere bei einem Barometerstande von 760 Millimet. = 28 Pariser Zoll entsprechen.

Digitized by Google

bei 3 Met. senkrechter Länge eine Luftleere von 130 Millimet.
„ 4 „ „ „ „ „ „ 200 „
„ 5 „ „ „ „ „ „ 280 „
„ 6 „ „ „ „ „ „ 320 „
„ 7 „ „ „ „ „ „ 400 „
„ 8 „ „ „ „ „ „ 471 „
„ 9 „ „ „ „ „ „ 526 „
„ 10 „ „ „ „ „ „ 580 „
„ 11 „ „ „ „ „ „ 642 „
„ 12 „ „ „ „ „ „ 705 „
„ 13 „ „ „ „ „ „ 715 „
„ 14 „ „ „ „ „ „ 728 „

gewonnen wird, wenn das Barometer auf 750 Millimet. = 27 Zoll 8 Linien Höhe steht.

Ferner können die Verf. constatiren, daß bei dieser Fallrohr-Weite und Höhe ein Gefäß von 10 Liter Inhalt innerhalb zehn Minuten bis 573 Millimet. = 21 Pariser Zoll luftleer gemacht werden kann, und daß hierzu 10 Liter Wasser nöthig sind. Wie aber dieser Zeitraum durch eine noch weitere Röhre bei vielleicht mehr oder weniger Wasserverbrauch abgekürzt, d. h. die Fähigkeit der Wasserluftpumpe noch mehr erhöht werden kann, darüber behalten sie sich weitere Versuche vor.

Die so eben in Zahlen angegebenen Resultate sind jedoch nur dann zutreffend, wenn der Wasserzuflußhahn bei zunehmender Luftleere einige Male regulirt, d. h. der Wasserzufluß vermindert wird. An der Glasröhre, sey sie dicht an der Pumpe oder entfernt von ihr in die Fallröhre eingeschaltet, sieht man, wie das Wasser Luftblasen mit sich fortreißt, und die Pumpe wird nur dann am besten wirken, wenn gleich große Luftblasen mit entsprechend großen Wassermengen nach einander niedersinken. Aber auch das Vacuummeter zeigt auf's Genaueste die jeweilige Wirkung der Wasserluftpumpe, ist jedoch den Schwankungen des Luftdruckes ausgesetzt, weßhalb man scheinbar nicht immer den gleichen Grad von Luftleere zu erzielen im Stande ist.

Obgleich die Verf. ihre Versuche mit der Wasserluftpumpe bis jetzt auf diejenigen Gefäße beschränkten, welche zum Gebrauch in Apotheken ausreichen, also auf Gefäße bis zu 10 Liter Inhalt, so glauben sie doch annehmen zu dürfen, daß dieselbe auch für bedeutend größere Volumina genügen werde, und sie sind der Ansicht, daß bei Anwendung einer in etwas größerem Maaßstabe ausgeführten Wasserluftpumpe die Abdampfungen im Vacuum selbst bei einer Siedefläche von 1 Meter Durchmesser sich mittelst der Wasserluftpumpe angenehmer und vortheilhafter bewerk-

Digitized by Google

stelligen lassen werden, als mittelst Luftpumpen, welche durch Dampfkraft in Bewegung gesetzt werden, und mit welchen in der Regel auch noch eine Einrichtung verbunden werden muß, um die Condensation der im Vacuum sich bildenden Dämpfe zu ermöglichen.

Abdampfen, Kochen und Destilliren im Vacuum. — Bei den Versuchen der Verf. war das Hauptaugenmerk derselben darauf gerichtet, daß man die in den Dampfapparat passenden Abdampfschalen benutzen könne, ohne irgend welche Veränderung an denselben vorzunehmen. Es gelang ihnen dieß auch vollkommen

1) durch die Anwendung von Gummiringen,
2) durch einen Glasdeckel, welcher die ganze Fläche der Schale bedeckt und zum Beobachten der in derselben befindlichen Flüssigkeit dient, und
3) durch einen von Metall angefertigten, mit einem Rohrstück versehenen Recipienten zum Auffangen des am Deckel niedergeschlagenen Dampfes.

Die besonders zu diesem Zwecke angefertigten, 10 Millimet. dicken und 280 Millimet. weiten Gummiringe werden auf den Rand der Schale gelegt, und der Glasdeckel daraufgesetzt; durch einen nur eine bis zwei Minuten dauernden Druck der Hand auf den Glasdeckel schließen sie luftdicht und bewähren ihre Tauglichkeit um so mehr, je mehr die Luftleere zunimmt.

Anstatt, wie es bei den Vacuumpfannen geschieht, einen metallenen Obertheil mit Guckl̈öchern anzuwenden, haben die Verf. nach vielen Versuchen einen Glasdeckel anfertigen lassen, welcher trotz seines großen Durchmessers von 285 Millimet. im Stande ist, den Druck der Atmosphäre bei jeder Luftleere auszuhalten, und durch welchen man jeden Punkt in der Schale ohne Anwendung einer besonderen Beleuchtung auf das Genaueste wahrnehmen kann. Da diese Glasdeckel überall gleich dick sind und eine nach allen Seiten hin gewölbte Form haben, so sind den Verf. solche weder bei 100° C. heißem Dampf, noch bei 730 Millimet. Luftleere gesprungen.

Zur Verbindung der Luftpumpe mit der Schale war nur eine kurze Röhre von 2 Fuß Länge nöthig (s. Fig. 16), und wenn die Dämpfe sich auch beim Beginn der Operation am Deckel niederschlugen und in die Flüssigkeit zurückliefen, so war die Verbindungsröhre doch bald so weit erwärmt, daß alle Dämpfe nun direct von der Luftpumpe absorbirt werden konnten. Die Folge war eine gesteigerte Thätigkeit derselben, wodurch die Dämpfe bei einer niederen Temperatur sich bildeten, für

Digitized by Google

welche der Glasdeckel heiß genug war, daß kein Niederschlag mehr an demselben entstand.

Häufig bedingt aber die größere Entfernung der Wasserluftpumpe von der Abdampfschale einen länger andauernden Niederschlag der Dämpfe in der Leitungsröhre, und die Verf. waren deßhalb zu einer Vervollständigung des Vacuum-Apparates durch einen Recipienten, welcher die niedergeschlagenen Dämpfe aufnimmt, genöthigt. Dieser Recipient (s. Fig. 17) besteht aus einem ca. 6 Centimet. hohen metallenen Aufsatze, der innerhalb eine Rinne hat, in welcher das abtraufende Wasser abgesondert bleibt, und aus welcher es auf die Weise abgelassen werden kann, daß man zwei durch eine beliebig lange Röhre verbundene Hähne anwendet. Bleibt der äußere Hahn geschlossen, so sammelt sich die Flüssigkeit in der ganzen Röhre an, und durch Schließen des inneren Hahnes kann man dann die zwischen beiden Hähnen befindliche Flüssigkeit ohne Störung für das Vacuum so oft ablassen, als man will.

Die Leichtigkeit, mit der jedes beliebige Glasgefäß, welches mit einem flachen Rande versehen ist, luftleer zu machen ist, gab den Verf. Veranlassung, die Dämpfe in einem solchen aufzufangen, und sie haben dadurch eine Destillationsvorrichtung erzielt, welche Fig. 18 darstellt. Die Wasserluftpumpe zieht hier die Luft aus der Schale und dem Aufnahmegefäß nicht mehr durch den Glasdeckel, sondern aus dem Kühl- oder Aufnahmegefäß; denn auch hier genügt ein Druck der Hand auf einen ganz einfachen, mit zwei Zapfen versehenen Metalldeckel, um beide Gefäße luftleer zu machen. Die an einem der Zapfen angelöthete längere Röhre hat den Zweck, daß etwa die nur theilweise niedergeschlagenen Dämpfe nicht in die Luftpumpe gerissen werden, sondern vollständig Zeit finden, sich im Kühlgefäße, welches in kaltes Wasser gestellt wird, niederzuschlagen. Der Rohraufsatz mit Hahn auf dem Glasdeckel dient dazu, daß man vermöge des Druckes der Luft nach Belieben weitere Quantitäten der Flüssigkeit in das Vacuum bringen könne, ohne die Operation zu stören.

Gefäße, welche wegen zu geringer Wandstärke nicht im Stande sind, den Luftdruck auszuhalten, können zu Arbeiten im Vacuum nicht benutzt werden. Die Verf. haben jedoch zu ihren Versuchen Schalen, wie sie solche von jeher für Dampfapparate geliefert haben, verwendbar gefunden, Eine gläserne Schale von 3 Liter Inhalt widerstand ebenfalls dem Drucke vollkommen.

Filtriren durch Luftentziehung unterhalb des Filters. — Bei diesem Verfahren ist der Druck auf die zu filtrirende Flüssigkeit oft so groß, daß das Filter zerreißt, trotz der Anwendung von Platinspitzen, in welchen die Spitze desselben ruht. Um diesem Uebelstande

Digitized by Google

vorzubeugen, wenden die Verf. einen Regulator an. Es ist dieß ein zwischen der Wasserluftpumpe und dem Gefäß, aus welchem die Luft gezogen wird, eingeschaltetes Rohrstück (Fig. 19), an welches ein Bügel mit einer sehr feinen Schraube und Stahlspitze angelöthet ist. Eine entsprechend feine Oeffnung in diesem Rohrstück, in der Mitte des Bügels angebracht, läßt durch die Stahlspitze je nach ihrer Stellung die Luft bald mehr, bald weniger eintreten, und diese Vorrichtung ist so empfindlich, daß die Verf. schon vor Beginn der Operation genau die Anzahl von Millimetern Luftleere feststellen können, bei welchen sie filtriren wollen.

Um das Filtriren größerer Mengen zu erleichtern, besonders aber auch um das Anfertigen von Papierfiltern zu umgehen, haben die Verf. ein Filtrirgefäß von Porzellan oder Metall construirt (Fig. 20), welches leicht zu reinigen ist, und nur eine Papierfilterscheibe, der Größe des Filtrirgefäßes entsprechend, nöthig macht. Jedes beliebige Glas mit flachem Rande, in welchem die filtrirte Flüssigkeit aufgefangen wird, kann hierzu verwendet werden, weil abermals ein Druck der Hand genügt, um mittelst der Luftentziehung und des Gummiringes bei aufgegebener Flüssigkeit eine Luftleere im Glase herzustellen, welche die Flüssigkeit aus dem Filtrirgefäß durch die aufgelegte Papierscheibe und den Seiher zieht. Hier ist also beinahe die ganze Papierscheibe der Wirkung des Vacuums ausgesetzt, und der unten am Gefäße angebrachte Trichter dient nur dazu, zu bewirken daß die Flüssigkeit nicht mit dem Gummiringe in Berührung komme und auch in etwas kleineren Gefäßen aufgefangen werden könne. Der oberhalb gezeichnete, mit einem Griff versehene Ring dient dazu, das Filterpapier vor der aufzugießenden Flüssigkeit fest auf den Rand des Seihers im Filtrirgefäße zu drücken; derselbe kann sofort abgenommen werden, nachdem die Flüssigkeit aufgeschüttet ist. (Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, Bd. XXI S. 161.)

Digitized by Google

LXXXV.

Der Rechtsbestand des Hoffmann'schen Ringofen-Privilegiums vom Standpunkte der Thatsachen; von Dr. H. Seger, Secretär des deutschen Vereines für Fabrication von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement.

(Schluß von S. 220 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Es bleibt noch übrig, die schon erwähnten Oefen von Barbier, Gibbs, Mailleund Arnold mit dem Hoffmann'schen Ringofen zu vergleichen, welche einige der den letzteren charakterisirenden Organe aufweisen, während die übrigen von Hrn. Prokop aufgeführten, welche bloß die Eigenschaft aller gewöhnlichen Oefen zeigen, nur daß bei denselben mit den gewöhnlichen Mitteln eine Continuität des Betriebes erreicht wird (auf deren Nachweis, wie ich schon ausgeführt habe, aber nichts ankommt) ganz aus dem Spiel bleiben müssen. Ueber die drei ersteren hat die preußische Regierung bereits früher Gelegenheit gehabt, sich bei Vorkommnissen von Patentstreitigkeiten zu äußern und sind durch ihre Untersuchungen die vier oben aufgeführten, aus den angezogenen Recursbescheiden hervorgegangenen Punkte festgestellt, welche bis vor Bekanntwerden des Arnold'schen Kammerofens, als Neuheiten des Hoffmann'schen Ofens angesehen wurden.

Der Barbier'sche Ofen befindet sich beschrieben und abgebildet in der betreffenden englischen Patentbeschreibung vom Jahre 1855, Nr. 2683 *

Derselbe besteht nach der Zeichnung aus einem oblong gestalteten, unendlichen, in sich zurücklaufenden Ofencanal von kleinen Querschnittsdimensionen, in eine Anzahl ideale Abtheilungen getheilt, von denen jede mit einem dem Ofen parallel laufenden Rauchcanal durch einen Fuchs in Verbindung steht. Der Fuchs ist durch eine drehbare Klappe so abgesperrt, daß diese durch eine Drehung um 90° zugleich auch den Rauchcanal, der die Gase in die Esse führt, abschließt. Jede Abtheilung hat eine seitliche Oeffnung, vor welcher ein auf Schienen transportabler Feuerherd vorgesetzt wird und in dem Maaße als die Gluth in dem Ofencanal fortschreitet, von einer dieser Oeffnungen zur anderen wandert. Die Speisung des Feuers geschieht in Folge dessen, wie auch aus den

* Specification of Charles Jean Baptiste Barbier, pottery and brick Kiln, published by the Great Seal Patent office, Holborn, London 1856.

Digitized by Google

die Luftcirculation andeutenden Pfeilen in der Zeichnung zu ersehen ist, ausschließlich mit kalter Luft, während eine Ausnutzung der abziehenden Flammgase zum Ausschmauchen stattfindet.

Der Ofencanal ist mit einer beweglichen Decke versehen, nach deren Fortnahme das Entleeren und Füllen des Ofens nach dem Brande geschieht. Feuerlöcher in dieser Decke sind nicht ausgespart. Schieber, welche den Ofencanal sperren, sind vorhanden und zwar sogar stets zwei, die aber einen anderen Zweck haben, als beim Hoffmann'schen Ofen. Sie bezwecken nämlich, da sonst die kalte Luft nicht in den Feuerherd eintreten könnte, die zu entleerenden resp. zu füllenden Ofentheile aus dem Kreislauf der Luftcirculation herauszuschneiden, während dieses Entleeren und Füllen beim Hoffmann'schen Ofen in den vollständig geöffneten leeren Abtheilungen stattfindet und der Schieber bei diesem dazu dient, der abziehenden Feuerluft den Weg nach der Esse anzuweisen. Vergleichen wir die Eigenthümlichkeiten des Barbier'schen Ofens mit dem Hoffmann'schen, soweit sie für die Principien auf denen der Betrieb beider basirt, maaßgebend sind, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

1) daß beide einen endlosen, ringförmigen, in sich zurücklaufenden Ofencanal besitzen, ohne trennende Scheidewände;
2) daß dieser Ofencanal bei beiden durch Schieber abschließbar ist, welche das ganze Profil desselben ausfüllen, daß aber bei beiden dieser Schieber ganz verschiedene Functionen hat, bei Barbier um die Speiseluft des Feuers am freien Eintritt in den Ofencanal zu verhindern, bei Hoffmann um die Verbrennungsproducte in den Rauchsammler resp. Schornstein zu verweisen;
3) besitzt der Barbier'sche Ofen ein einziges außerhalb des Ofens befindliches Feuer mit horizontaler Lagerung des Brennmateriales, das sprungweise von Abtheilung zu Abtheilung wandert. Der Hoffmann'sche Ofen besitzt dagegen viele, innerhalb des Einsatzes befindliche Feuer mit senkrechter Kohlenlagerung im ganzen Profil vertheilt, ohne feste Herdstätten, und das Feuer schreitet schrittweise, nicht von Abtheilung zu Abtheilung, sondern von Heizloch zu Heizloch continuirlich fort. In Folge dieser Eigenthümlichkeiten der Feuerungsanlagen wird das Feuer des Barbier'schen Ofens ausschließlich mit kalter, das des Ringofens ausschließlich mit heißer Luft gespeist. Der Barbier'sche Ofen ist im Uebrigen nur für ganz kleine Breiten- und Höhendimensionen berechnet; Größen wie sie beim Hoffmann'schen Ofen vorkommen, sind bei Barbier unausführbar.

Digitized by Google

Der Ofen von Gibbs, Patentbeschreibung vom Jahre 1841, Nr. 8943,* besteht aus einer Aneinanderreihung von 12 Oefen von trapezischer Grundfläche zu einem regulären Zwölfeck, daher der Name circular Kiln, kreisförmiger Ofen.[66]

Jeder dieser Oefen ist mit einer Eingangsthür und einer außenliegenden Rostfeuerung versehen, die sich jedesmal an der Scheidewand je zweier Oefen vorfindet. Die einzelnen Oefen sind mit dem Schornstein durch Füchse in Verbindung gesetzt, welche in einen gemeinschaftlichen um den Schornstein gelagerten Rauchsammler münden. Die einzelnen Oefen sind unter sich durch je fünf runde, am Boden der festen Zwischenwände ausgesparte Oeffnungen mit einander verbunden. Diese sowohl wie die Füchse können verschlossen und geöffnet werden; welche Mittel zu diesem Verschluß verwendet werden, ist in der Beschreibung nicht angegeben; es geht nur aus der Zeichnung hervor, daß derselbe durch Vermauerung gedacht ist. Die Speisung des Feuers geschieht ausschließlich mit kalter Luft und wird eine Brennstoffersparniß durch Benutzung der abgehenden Feuergase erzielt. — Bei einer zweiten Modification des Ofens sind der Schornstein, Rauchsammler und die Füchse ganz beseitigt und dafür mit kleinen Rauchrohren versehene Abzugsöffnungen im Gewölbe angebracht, ganz wie bei den alten deutschen, überwölbten Oefen.

Auch hier ist es schwer, die charakteristischen Eigenschaften des Ringofens und die leitenden Principien desselben herauszufinden, wenn auch die Grundform ohne näheres Eingehen auf die Sache selbst, mit derjenigen der Ringöfen in den äußeren Umrissen, nicht aber in der principiellen Anordnung seiner einzelnen Theile, Einiges gemein hat.

---

* Specification of Joseph Gibbs, Manufacture of bricks, tiles and pottery, published by the Great Seal patent office, Holborn, London 1856. — Gottgetreu's Baumaterialienlehre, Berlin 1869, S. 184.

66 Es muß hier gegen die tendenziöse Bezeichnung aller continuirlichen liegenden Brennöfen „als Ringofen", die von Loeff erfunden und von Hrn. Prokop adoptirt wird, und darauf berechnet ist, den Leser glauben zu machen, als ob durch gleiche Namen auch im Princip gleiche Dinge bezeichnet werden, Protest erhoben werden. Die Bezeichnung „Ringofen" ist zuerst von Hoffmann angewendet worden, um die Form seines Ofencanales dadurch als einen in sich zurücklaufenden, überall gleich weiten, durch keine Trennungen getheilten Raum zu bezeichnen; es kann deßhalb diese Bezeichnung auch nur für solche Constructionen gebraucht werden, welche, ohne dieses Princip wesentlich zu verletzen, dieselben Eigenthümlichkeiten zeigen; die Bezeichnung „Ring" kann doch nicht auf das Unwesentliche der äußeren Form des Grundrisses bezogen werden, sondern auf die Form des Wesentlichen, des Ofenraumes. Es sind deßwegen die Oefen von Gibbs und Maille keine Ringöfen, sondern als solche sind nur zu bezeichnen die Oefen von Barbier, Arnold und die Nachahmer Hoffmann's, Bühner, Hamel, Lipowitz, Loeff und Andere.

Digitized by Google

Zunächst vermissen wir beim Gibbs'schen Ofen:

1) den endlosen in sich zurücklaufenden Ofencanal, sondern wir haben es hier mit in festen Mauern eingeschlossenen Kammern zu thun, welche mit einander durch am Boden angebrachte Canäle verbunden sind; es fehlt also vollständig die den Hoffmann'schen Apparat charakterisirende Continuität des Einsatzes.
2) Weder ein Schieber wie er beim Hoffmann'schen Ofen zum Abschluß verwendet wird, ist vorhanden (und da der ununterbrochene Canal fehlt, wäre ein solcher auch unanwendbar), noch ist in der Beschreibung von Schiebern, auch für andere Zwecke, überhaupt die Rede.
3) Ist derselbe zwar mit einem Rauchsammler und darin einmündenden Füchsen ausgestattet, doch fehlen diesem die den Hoffmann'schen Rauchsammler kennzeichnenden Rauchglocken mit Sandschichtung.
4) Das ausschließlich mit kalter Luft gespeiste Feuer schreitet sprungweise von Kammer zu Kammer fort; es fehlt ihm also die Continuität des Hoffmann'schen Wanderfeuers, wie die ausschließliche Speisung mit heißer Luft, und er kann demnach in keiner Weise eine Aehnlichkeit mit der Hoffmann'schen Befeuerungsart ohne feststehende Feuerstätten und mit einer großen Anzahl verticaler, durch den ganzen Ofenraum in kurzen Zwischenräumen vertheilter Feuer, aufweisen.

Der Ofen von Mailles,[67] in Villeneuve-le-Roi an der Yonne etwa im Jahre 1845 erbaut, ist ebenfalls als Vorbild des Hoffmann'schen Ringofens herangezogen worden. Ein Vorläufer der Hoffmann'schen Ideen ist er jedenfalls, insofern als darin dasselbe Ziel, wenn auch mit anderen Mitteln angestrebt und zum Theil, wenn auch nicht in der Vollkommenheit wie beim Hoffmann'schen Ofen, erreicht worden ist. Derselbe besteht aus acht, mit einer beweglichen Ofendecke versehenen, um einen centralen Schornstein gelagerten, durch feste Scheidewände getrennten Kammern, die mit dem Schornstein mittelst durch doppelte Planschieber verschließbarer Füchse in Verbindung gesetzt sind. Jede der Zwischenmauern zeigt sechs Oeffnungen, in zwei übereinander liegenden Reihen, welche dazu bestimmt sind, die Circulation der Luft zwischen den Ofenkammern zu ermöglichen. In den Zwischenwänden befindet sich die Feuerung. Dieselbe besteht aus einem in der Richtung der Trennungs-

[67] Förster's Bauzeitung, Wien 1857. — Gottgetreu's Baumaterialienlehre, S. 189.

Digitized by Google

mauern fortlaufenden Canal, in welchem ein Rost aus feuerfesten Steinen, wie wir sie auch bei Ziegelöfen häufig finden, über einem Aschenfall angelegt ist; die erwähnten zwei Reihen von Verbindungsöffnungen lassen die Luft sowohl über als unter dem Rost circuliren. Ueber dem Feuerherde befinden sich (wahrscheinlich drei) durch Doppelschieber verschließbare Oeffnungen in dem an dieser Stelle fest zugewölbten Ofentheil, welche gestatten Brennmaterial auf den in den Zwischenwänden angebrachten Herd zu werfen. Die Eigenthümlichkeiten des Ofens von Mailles in Villeneuve-le-Roi, gegenüber dem Hoffmann'schen lassen sich also kurz folgendermaßen zusammenfassen.

Es fehlt dem Mailles'schen Ofen:

1) der endlose in sich zurücklaufende Ofencanal, wie er wiederholt als den Hoffmann'schen Ofen charakterisirend besprochen ist;
2) der Abschluß desselben durch den, das Querprofil füllenden Schieber, an Stelle dessen feste gemauerte Scheidewände angewendet sind;
3) der Rauchsammler mit seinen Glockenschlüssen über die Füchse;
4) die Feuerung von oben in senkrecht stehenden Heizschächten und ohne festen Feuerherd.

Der letztere Punkt ist oft in technischen Journalen von Matern, Loeff, Gottgetreu und jetzt auch von Hrn. Prokop zum Gegenstand der Erörterung gemacht worden. Die genannten Herren beweisen sämmtlich mit einem großen Aufwand von Worten, daß die Befeuerung des Ringofens „von oben" nichts Neues bietet, da der Mailles'sche Ofen dieselbe Eigenthümlichkeit besitzt. Nun ist aber überhaupt die Befeuerung „von oben" in der Allgemeinheit wie sie jene Herren stets in ihren Deductionen vorbringen, nicht patentirt worden, eben so wenig wie die Continuirlichkeit des Betriebes, da dieselbe längst in allen Industriezweigen bekannt ist.

Die angezogenen Rescripte des preußischen Handelsministers definiren diesen Punkt ganz genau, indem sie unter den Neuheiten des Ringofens anführen: Befeuerung der einzelnen Abtheilungen durch im Gewölbe angebrachte Schürlöcher ohne feststehenden Feuerherd. Das ist doch wohl etwas ganz Anderes, als das Allgemeine „von oben," und ist hiermit der Schwerpunkt nicht, wie bei den oben genannten Herren, in das unwesentliche Einschüttloch, sondern in die Befeuerungsweise gelegt.

Wie schon mehrfach ausgeführt, charakterisirt sich die Hoffmann'sche Befeuerungsweise dadurch, daß alle Herde vermieden sind und das Brennmaterial im senkrechten Querschnitt des Ofens an sehr vielen Stellen vertheilt, gewissermaßen decentralisirt ist; die Kohlenablagerung läßt sich aber

Digitized by Google

in einer senkrechten Schicht oder Säule bei horizontal gerichteter Luftbewegung natürlich nur durch ein Eingeben von oben herstellen, da die Vertheilung des Brennmateriales einzig von der Gravitation und der Form der Auskragungen in den Heizschächten abhängig ist. Diese bestimmte Art der Befeuerung von oben ermöglicht die Vertheilung des Feuers auf eine große Anzahl von im Inneren des Einsatzes liegenden Stellen und bewirkt jene Continuität des Feuers welche ich als Folge davon gegenüber allen anderen Brennanlagen gekennzeichnet habe. Sie ist bei der Art der Luftcirculation im Ringofen auch durchaus nöthig, wenn dem für alle Verbrennungen gültigen Grundsatz, daß die Luft die Lagerungsfläche des Brennstoffes senkrecht oder doch unter einem Winkel durchstreiche, nicht aber parallel mit dieser sey, also darüber wegstreiche, Rechnung getragen werden soll, und daß dieß nicht geschehen, darin ist das Scheitern der Maille'schen und der nachher zu besprechenden Arnold'schen Versuche zu suchen.

Daß der Maille'sche Ofen die Charakteristik der Hoffmann'schen Feuerung nicht hat, geht aus der Beschreibung hervor, denn dieselbe zeigt einen festen Feuerherd (mit Rost und Aschenfall und allem sonstigen Zubehör), welcher bei der Ringofenfeuerung ausgeschlossen ist. Daß das Aufgeben der Kohlen durch eine im Gewölbe ausgesparte Oeffnung geschieht, ist hier ganz nebensächlich, denn es könnte auch, ohne im Princip etwas zu ändern, seitlich ausgeführt werden, wie bei den meisten Rostfeuerungen; wenn auf diesen Punkt von den Gegnern ein so schweres Gewicht gelegt wird, so läuft dieß daher lediglich auf eine sophistische Wortglauberei hinaus.

Gemeinschaftlich haben beide Feuerungsweisen, daß sie die ausschließliche Benutzung heißer Feuerluft bedingen, und diese ist an und für sich wohl nicht patentfähig; sie wird von Hoffmann auch nicht als Neuheit in Anspruch genommen, sondern ist ein Ausfluß der Anordnung der Luftzuführung zum Verbrennungsraum.

Fassen wir nun die bei den drei letzten erklärten Ofenconstructionen gewonnenen Resultate zusammen, so finden wir:

1) daß den dem Ringofen eigenthümlichen, ununterbrochenen, gleichweiten, in sich zurücklaufenden und nicht durch Scheidewände getrennten Ofencanal, nur der Barbier'sche Ofen aufzuweisen hat. Im Uebrigen sind die Dimensionen des Barbier'schen Ofencanales so klein, daß diese Bezeichnung kaum mehr anwendbar erscheint, wenigstens nicht in dem Sinne wie beim Hoffmann'schen Ofen, denn nach den der Patentbeschreibung beigefügten Tafeln und dem angegebenen Maaßstabe

Digitized by Google

beträgt der Querschnitt des Canales nur 50 Centimeter Breite und 80 Centimeter Höhe;

2) daß der diesen Ofencanal trennende, das ganze Profil füllende Schieber, ebenfalls nur dem Barbier'schen Ofen, aber zu einem ganz anderen Zwecke eigen ist, und in Dimensionen welche einen Vergleich mit dem Hoffmann'schen Schieber nicht zulassen;

3) daß der Barbier'sche und der Gibbs'sche Ofen einen Rauchsammler besitzen, jedoch in wesentlich anderer Anordnung und Gestalt, daß aber keiner der genannten Oefen die dem Hoffmann'schen Ofen eigenen Rauchverschlüsse hat;

4) daß diese Oefen sämmtlich feste Feuerherde haben und die Eigenthümlichkeit der Befeuerung des Hoffmann'schen Ofens nicht theilen, indem bei ihnen jede einzelne Ofenabtheilung von einer einzigen Stelle aus befeuert wird und das Feuer sprungweise von Abtheilung zu Abtheilung fortschreitet; indem ferner bei ihnen nach dem Garbrennen einer Abtheilung ein neues Feuer auf dem Herde der nächsten und das aufzugebende Brennmaterial an den glühenden Kohlen des festen Feuerherdes entzündet wird, während beim Hoffmann'schen Ringofen eine Continuität nicht allein des Ofencanales, sondern auch des Einsatzes wie des Feuers stattfindet; indem endlich beim Hoffmann'schen Ofen die feststehenden Feuerherde ganz beseitigt sind, das Feuer an vielen Stellen im Ofen mittelst Canälen im ganzen Querschnitt in senkrechter Richtung vertheilt wird und die Entzündung des Brennstoffes durch unmittelbare Berührung mit den zu brennenden Objecten geschieht.

Die preußische Patentcommission hat bei Patentverletzungen wiederholt Gelegenheit gehabt, mit ihrer allgemein anerkannten Gewissenhaftigkeit die Punkte festzustellen, welche dem Hoffmann'schen Ofen eigenthümlich sind; sie hat hierbei auch die Eigenthümlichkeiten der vorher beschriebenen Oefen geprüft und als bei dem Hoffmann'schen Ofen neu, die vier schon oben erwähnten Punkte festgestellt, nämlich:

1) den ringförmigen, in sich zurückkehrenden ununterbrochenen Ofencanal;
2) die Theilung desselben mittelst transportabler, durch Schlitze des Gewölbes einzusetzender, das ganze Querprofil des Ofens ausfüllender Schieber;
3) die Befeuerung der einzelnen Ofenabtheilungen durch im Gewölbe angebrachte Schürlöcher, ohne feststehenden Feuerherd;
4) den Abschluß der Rauchsammlungscanäle durch in Sand tauchende Glocken.

Digitized by Google

Diese Punkte galten als neu bis zum Jahre 1870, wo auf Antrag von Victor und Genossen von Seiten des preußischen Handelsministeriums eine Untersuchung des Arnold'schen Ofens in Fürstenwalde angeordnet wurde, in Folge deren die Aufhebung des Patentes in Preußen und auf dieser fußend auch die Annullirung desselben in Braunschweig, Oesterreich und Sachsen-Altenburg (letztere mit dem Zusatze „bis zur Wiedereinführung in Preußen") ausgesprochen wurde.

Man sollte meinen, daß nach Aufhebung des preußischen Patentes es nicht mehr des technischen Nachweises bedurfte, um auch das österreichische Privilegium zum Falle zu bringen, denn wenn, wie Loeff und Weber nachzuweisen suchten, der Arnold'sche Ofen wirklich mit dem Hoffmann'schen identisch ist, so war ja auch die frühere Anwendung aller Theile des letzteren bewiesen. Auffallenderweise beutet gerade Hr. Prokop den Arnold'schen Ofen am allerwenigsten aus, trotzdem, wie die Erfahrung in Preußen gelehrt hat, derselbe die bequemste Handhabe zum Angriff auf das Ringofen Patent bieten mußte.

Der Arnold'sche sogenannte Kammerofen ist indirect Veranlassung gewesen zur Aufhebung des österreichischen Privilegiums, indem sich das k. k. österr. Handelsministerium ausschließlich auf die durch denselben herbeigeführte Annullirung des Patentes in Preußen stützt. Der Arnold'sche Ofen ist nach beigegebener Abbildung beschrieben in Loeff's Aufsatz im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 147, und in der Baugewerkszeitung Nr. 2.

Loeff erregt in seinen betreffenden Publicationen den Glauben, als ob der von ihm beschriebene Ofen wirklich eine Aufnahme des im Jahre 1842 von Arnold, wegen Mangels erzielter Resultate außer Betrieb gesetzten Ofens ist; er sagt: „die von mir aufgenommene Zeichnung des noch in den wesentlichen Theilen vorhandenen Ofens ist in Skizze Fig. 19 und 20 wiedergegeben." Wie schon erwähnt, wurde der in Frage stehende Ofen außer Betrieb gesetzt, und durch vielfache Abbrüche und Zufügung neuen Mauerwerkes in fünf Töpferöfen und einen Glasurofen verwandelt; daß dadurch sehr wesentliche Theile verwischt sind, darauf kommt es Hrn. Loeff nicht an, er beabsichtigt ja nur, aus den vorhandenen Ruderis, über deren frühere Beschaffenheit durch die Zeugen kein Bild zu gewinnen ist, einen Hoffmann'schen Ringofen für einen bestimmten Zweck zu reconstruiren. Mit welcher Willkürlichkeit diese Reconstruction vorgenommen ist, zeigt ein Blick auf die beiden meiner Abhandlung beigegebenen Skizzen.

Fig. 5, 6 und 7 stellen den Arnold'schen Ofen im Grundriß und zwei Profilen dar, in dem Zustande worin er sich bei der ministeriellen

Digitized by Google

Untersuchung am 12. Juli 1870 befand und Hrn. Loeff als Vorlage für seine Reconstruction diente.

Derselbe ist vom Stadtbaumeister Steinbarth in Laubau aufgenommen, den Untersuchungsacten beigelegt und in der deutschen Bauzeitung von 1872, Nr. 28, publicirt. Fig. 8 und 9 stellen die Loeff'sche Reconstruction in demselben Maaßstabe (nach Loeff's citirtem Aufsatz im polytechn. Journal) dar.

Der jetzige Arnold'sche Ofen besteht aus fünf radial gestellten Töpferöfen von oblonger Grundfläche, welche in das alte siebeneckige Bauwerk so eingesetzt sind, daß zwischen den Gewölben der Töpferöfen und denen des Ziegelofens ein leerer Raum von mehreren Fußen bleibt. In dem Theile 3 des alten Ziegelofens ist ein Schmelzofen eingefügt, und 1 ist noch unbenutzt und in dem Zustande in welchem 1842 mit dem Ziegelbrennen aufgehört wurde. Hier also mußte sich die Beschaffenheit der früheren Einrichtungen constatiren lassen. Die früheren Thüren und Schürlöcher sind für die neuen Zwecke nach Möglichkeit verwendet. Wenn die Loeff'sche Reconstruction richtig wäre, so müßte sich in 1 gegenüber der Eingangsthür der in seiner Zeichnung aufgeführte Abzugscanal entweder vorfinden, oder doch angedeutet seyn. Das Mauerwerk ist das alte, aber von den Canälen war weder hier, noch an anderen Stellen etwas zu finden, überhaupt nicht zu constatiren ob solche und wo, vorhanden gewesen; Loeff braucht sie aber an dieser Stelle, um ein, einem Ringofenquerschnitt ähnliches Bild zu erhalten, und da werden die Canäle eben im Jahre 1870 eingesetzt, wo sie Loeff am bequemsten sind, heißt das eine Reconstruction? Bei der Art und Weise wie das Bauwerk durch die fortgesetzten Umbauten verunstaltet ist, war es schwer den wirklichen Thatbestand vom Jahre 1839 — 42 festzustellen, da Zeichnungen nicht vorhanden,[68] und die Zeugenaussagen so verworren und einander widersprechend sind, daß kaum zwei Zeugen, über denselben Gegenstand befragt, etwas Anderes als sich entgegenstehende Angaben machen können und ein sicheres Bild über die Constructionseinzelheiten nicht zu gewinnen ist. Im Nachstehenden gebe ich eine Beschreibung des Ofens, wie sie durch den Befund und durch die zu vereinigenden Zeugenaussagen festgestellt ist.

Der Ofen ist in einem regulären Siebeneck erbaut und zeigt einen gebrochenen ringförmigen Ofencanal, dessen einzelne Abtheilungen eine

---

[68] Dem gegenüber erlaubt sich Loeff in Nr. 23 der Baugewerkszeitung von 1870 die Behauptung auszusprechen: „die Zeichnung dieses Ofens hat, wie bereits mehrfach erörtert worden, dem Patentinhaber vorgelegen."

Digitized by Google

Länge von 11 Fuß, eine Breite von 6 Zoll und eine Höhe von 9 Fuß haben. Jede dieser Abtheilungen enthält unten zwei Oeffnungen, d. h. eine Einkarrthür und rechts davon eine Feuerungsöffnung, die noch mehrfach auf der Steinbarth'schen Aufnahme zu erkennen sind; das Ofengewölbe war durch Schlitze unterbrochen (ob an den Stellen, wo sie Loeff angibt, bleibt dahin gestellt), welche dazu dienten einen eisernen Schieber zur Absperrung des Ofencanales einzusetzen; letzterer fand seine Führung in einem vorspringenden Mauerfalz. Im Gewölbe waren Löcher vorhanden, nach den Angaben 2—4 von 3—4 Zoll Weite, welche während des Brandes der betreffenden Abtheilung offen blieben, nach dem Uebergang des Feuers nach der nächsten Abtheilung aber vermauert wurden, also als analog den Löchern in alten überwölbten Ziegelöfen, zum Austritt des Schmauchcanales und der Feuergase, und als Schau- und Probelöcher benutzt wurden.[60] Eine dem Rauchsammler des Ringofens analoge Vorrichtung war nicht vorhanden. Die Einrichtung des Ofens gestattet demnach einen continuirlichen Betrieb und eine Arbeitsweise des Aus- und Einsetzens wie beim Ringofen; doch ist die Art der Befeuerung von derjenigen im Ringofen wesentlich verschieden. Die Befeuerung geschah von unten durch besonders dazu angelegte Feuerstätten, also im Gegensatz zur Ringofenfeuerung auf einem festen Feuerherde; daß nebenbei in die oberen Löcher auch zuweilen Brennmaterial geworfen wurde, ist unwesentlich, kommt auch zuweilen, obgleich in seltenen Fällen, bei überwölbten Ziegelöfen alter Construction vor, ohne daß deßwegen behauptet werden darf, daß durch diese Praxis denselben der Charakter der Ringofenfeuerung ertheilt wird. Die Kleinheit und die geringe Zahl der oberen Löcher, welche ein wirksames Befeuern überhaupt nicht gestatten, — und darauf kommt es doch stets an, — der Nicht-Nachweis der senkrechten Heizschächte, das Oeffnen dieser Löcher während des Brandes, der Gebrauch der Feuerung am Boden, welche die Speisung mit kalter Luft zur Nothwendigkeit macht, schließen jede Aehnlichkeit mit der Befeuerungsweise des Ringofens von vorn herein aus, die ja dadurch charakterisirt ist, daß die Feuerstätten ohne feste Feuerherde im ganzen Einsatz vertheilt sind und daß die Brennmaterialvertheilung im senkrechten Querschnitt erfolgt, wobei eine

---

69 Daß dieses wirklich der Fall ist, daß sie bei dem Betriebe eine Rolle als Feuerlöcher nicht gespielt haben, geht daraus hervor, daß Arnold bei seinen widersprechenden Angaben über die Zahl 2 oder 3 dieß für unwesentlich erklären konnte, und daß einer der Hauptzeugen, Töpfermeister Henkel, welcher in dem Ofen so zu sagen aufgewachsen, zwei ihm vom Regierungscommissär gezeigte solche Löcher noch nicht gesehen und keine Angaben machen konnte wozu sie gebraucht wurden.

Digitized by Google

ausschließliche Kohlenaufgabe von oben naturgemäß bei ausschließlicher Speisung mit heißer Luft stattfindet. Daß auch „von oben" Brennmaterial eingesteckt werden konnte, ist, wie ich schon nachgewiesen habe, ganz unwesentlich; durch die Befeuerung „von oben" allein und ohne Angabe der näheren Umstände über das Wie und mit welchen Mitteln, ist der Ringofenbetrieb ebensowenig charakterisirt, wie durch den Nachweis der Möglichkeit des continuirlichen Ganges.

Trotz dieser principiellen Verschiedenheiten der Befeuerungs- und Luftzuführungsweise, trotz des heute noch nachweisbaren und nie bestrittenen Gebrauches des festen Feuerherdes, trotzdem in der Loeff'schen Reconstruction die festen Feuerstätten genau ersichtlich sind, konnte das kgl. preuß. Handelsministerium in seiner Entscheidung vom 9. August 1870 beide Befeuerungsweisen für identisch erklären, indem es in seinem Rescript unter den Motiven anführt: „In Erwägung, daß die wesentlichen, dem Patente zu Grunde liegenden Eigenthümlichkeiten beruhen:

1) in dem ringförmigen, in sich zurückkehrenden ununterbrochenen Ofencanal,
2) in der Theilung desselben durch tranportable, durch Schlitze des Gewölbes einzusetzende, das ganze Querprofil des Ofencanales ausfüllende Schieber,
3) in der Befeuerung der einzelnen Ofenabtheilungen durch im Gewölbe angebrachte Schürlöcher ohne feststehenden Feuerherd,
4) in dem Abschluß der Rauchsammlungscanäle durch in Sand tauchende Glocken,

„in Erwägung, daß durch die Besichtigung des von den Antrag„stellern in Bezug genommenen, von dem Maurermeister Arnold zu „Fürstenwalde (bei Berlin) im Jahre 1839 zu Ketschendorf, Kreis Bees„kow, errichteten, jetzt dem Fabrikbesitzer Neumann zu Colonie Vic„toria gehörigen Ofens in Verbindung mit der Aussage der Zeugen: „Commissionsrath Kessel, Maurerpolirer Noack, Ackerwirth Weber, „Arbeitsmann Spaas und des ꝛc. Arnold selbst außer Zweifel ge„stellt ist, daß der ebengedachte Ofen in seiner ursprünglichen, späterhin „zwar veränderten, aber auch gegenwärtig noch erkennbaren und hin„reichend festgestellten Beschaffenheit, in welcher er mehrere Jahre hin„durch als Ziegelofen betrieben worden ist, die oben unter 1, 2 und 3 „bezeichneten Constructionseigenthümlichkeiten besessen hat,"

„in Erwägung, die oben unter 4 bezeichnete Eigenthümlichkeit be„treffend, daß dieselbe, nachdem die Anwendung eines ähnlichen Sand„verschlusses zu verwandten Zwecken inzwischen als bekannt bereits ander„weitig nachgewiesen worden ist (vergl. die Anwendung der Gasfeuerung

Digitized by Google

„beim Glashüttenbetrieb zu Tscheitsch in Mähren, von Dr. Carl Zer„renner, Wien, 1856): an sich und ohne die Combination mit den „übrigen Theilen des Hoffmann'schen Ofensystemes zum Patentschutz „nicht weiter berechtigt ist 2c."

Also nach Befund der Sachverständigen, Arnold und sämmtliche Zeugen, nach der im Auftrage der Regierung stattgehabten Reconstruction, ist eine Befeuerung von unten, auf festen Feuerstellen, mit gelegentlicher Befeuerung durch die oberen Schmauch-Abzugslöcher, festgestellt und das Handelsministerium decretirt das Vorhandenseyn der Befeuerung von oben, ohne feststehenden Feuerherd, wie sie bisher nur dem Ringofen eigen ist!

Wie ist es möglich, daß ein so eclatanter Widerspruch aus der preußischen Patentcommission hervorgehen konnte, der Behörde welche in Folge ihrer strengen Prüfung sich in gewisser Beziehung den Ruf der Unfehlbarkeit erworben hat, auf deren Aussprüche die Techniker des In- und Auslandes bisher das größte Vertrauen gesetzt haben? Ist es überhaupt bei solchen Widersprüchen, welche nicht allein auf die innere Wesenheit der Sache keine Rücksicht nehmen, sondern selbst festgestellte Thatsachen einfach verläugnen, denkbar daß eine Prüfung der Sache im Schoße der preuß. Patentcommission wirklich stattgefunden hat?

Oder, ist es etwa erlaubt bei einer preuß. Behörde, selbst im Drange der Kriegsereignisse, eine Verwechselung anzunehmen, da neben den Zeugenaussagen über den Ofen von 1839/42, diejenigen über einen von Arnold im Jahre 1866 erbauten, nebenherlaufen, in welchem derselbe beim Betriebe ganz die Hoffmann'sche Befeuerungsweise anwendete?

Es läßt sich aus den Erhebungen constatiren, daß Arnold jedenfalls vor Hoffmann eine Idee ausgeführt hat, welche mit derjenigen Hoffmann's Vieles gemein hat, nämlich eine Continuität des Brennens durch einen unendlichen Ofencanal herbeizuführen, daß aber der Verwirklichung dieser Idee der Mangel an Erkenntniß entgegenstand, daß für dieselbe auch eine ganz bestimmte Befeuerungsmethode aus der, auderen Ofenconstructionen gegenüber wesentlich verschiedenen Bewegung der Luft hervorgehen müsse; dadurch daß Arnold diese Befeuerungsmethode nicht fand, scheiterten seine Ideen in den ersten Versuchen und ließen seinen Apparat als einen unbrauchbaren erscheinen; dadurch daß Hoffmann sie fand und verwirklichte, ist die Welt um einen Apparat bereichert, welcher in volkswirthschaftlicher Beziehung als einer der bedeutendsten der Neuzeit angesehen werden muß und sich einen Weltruf erworben hat.

Digitized by Google

Daß die Hoffmann'sche Erfindung unabhängig von der Arnold'schen entstanden ist, muß den vorgebrachten Thatsachen gemäß die preußische Regierung anerkennen. Sie thut es aber in einer Weise, welche für einen Mann der sich so große Verdienste erworben hat, der dem Nationalwohlstand durch seine geistige Arbeit eine Ersparniß von mehreren Millionen jährlich zugeführt hat, [70] etwas in hohem Grade Verletzendes, für einen Mann von unantastbarem Ruf, Beleidigendes hat. Der betreffende Passus im Ministerialrescript vom 9. August 1870 lautet:

„in Erwägung, daß nun zwar nach dem Ergebnisse der Zeugen-
„vernehmung als erwiesen nicht angenommen werden kann, daß
„der erwähnte Ofen dem Patentinhaber vor der Entnahme des
„Patentes bekannt geworden, und die Möglichkeit nicht ausgeschlos-
„sen erscheint, daß das Princip des Ringofens seitens des ꝛc. Hoff-
„mann unabhängig von der Arnold'schen Ofenanlage aufgefaßt
„und ausgebildet ist ꝛc."

Der Ringofen ist ein Ganzes und kann nur als solches aufgefaßt werden; nur die Harmonie welche der Erfinder in die einzelnen Organe gelegt hat, machen ihn zu dem, was er wirklich geworden ist, zu einem Apparate von eminenter Leistungsfähigkeit und volkswirthschaftlicher Bedeutung; man nehme ihm eines seiner Glieder und man wird einen Krüppel erhalten, wie die Erzeugnisse derer welche glaubten ohne Vorstudien als Ringofenverbesserer auftreten zu dürfen; man nehme ihm seine Befeuerungsmethode und man wird einen Leichnam erhalten, wie es der Arnold'sche Ofen von 1839 war. Der Ringofen ist als ein Ganzes, als ein durchdachtes und fertiges Werk dem technischen Publicum von dem Erfinder dargeboten worden, wie selten ein Apparat. Ich producire hier das Zeugniß eines Mannes, dessen Name sicher schwer wiegt, dessen Ausspruch der Erfolg bisher bestätigt hat, des leider verstorbenen Professor Magnus; derselbe sagte bald nach der Patentertheilung in Bezug auf die Beschreibung des ersten in Scholwin bei Stettin erbauten Ofens: „Ich wüßte nicht, was sich nach dem heutigen Stande der Wissenschaft an dem Hoffmann'schen Ofen verbessern ließe." Und hat nicht der Erfinder diese seine wissenschaftlichen Grundsätze Jedem klar vor Augen gelegt, hat er nicht auch auf die Versuche seiner Vorgänger, soweit sie ihm bekannt geworden, hingewiesen und deren Bemühungen anerkannt? [71]

---

[70] Die Brennmaterialersparniß berechnet sich bei circa 400 Oefen, welche durch Hoffmann in Preußen erbaut sind, bei einer Durchschnittsproduction von 2 bis 3 Millionen Ziegel, auf mindestens 3 Millionen Thaler jährlich.

[71] Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen, 1860.

Digitized by Google

Ist es Arnold, welcher wie die übrigen Vorgänger Hoffmann's Aehnliches anstrebte und der nach den ersten mißlungenen Versuchen [71] seine Ideen als unbrauchbar verwarf und vergaß, so daß er heute nicht mehr Rechenschaft über seine Erfindung abgeben kann, oder ist es Hoffmann, der die Idee ausbildete, ihr unter Aufwendung aller seiner geistigen und materiellen Kräfte Leben einflößte, welchen wir als Erfinder des Ringofens anzuerkennen haben?

Der Ringofen hat in einer kurzen Reihe von Jahren eine neue Aera in der Fabrication von Baumaterial, eines der wichtigsten Bedürfnisse aller civilisirten Völker, herbeigeführt; heute spiegeln sich Ringofenkamine im atlantischen und indischen Ocean und werfen ihre Schatten auf afrikanischen und australischen Boden, — ist das Arnold's Verdienst, oder gebührt Hoffmann dafür Lohn und reichlicher Lohn? Ist es edel, ihn nach solchen Erfolgen, welche ihm bis dahin nur Arbeit und Opfer kosteten, deren Früchte er aber noch erhoffen durfte, anzufeinden?

Warum hat, wenn der Ringofen nicht neu war, Niemand in Wien daran gedacht, statt des Hoffmann'schen Ofens einen seiner Vorläufer anzuwenden; hat sich Jemand darüber Rechenschaft gegeben, ob er dieselben mit Erfolg brauchen kann und wenn dieß der Fall, hat er es gewagt und wer möchte es wagen ohne eine Garantie? Hat nicht Hoffmann für seine Ideen erst durch die größten Opfer Bahn brechen müssen, und doch soll es eine Ehrenpflicht der Mitglieder des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines seyn, den Erfinder von der Ernte der Früchte seiner Arbeit abzuhalten?

Bei der Wiener Welt-Ausstellung im nächsten Jahre werden ein Anziehungspunkt für die Fremden und sicher nicht einer der geringsten, die Ziegelwerke am Wienerberge seyn, die größten der Welt, mit ihren kolossalen 28 Ringöfen, unter welchen 5 Doppelöfen sind, in denen täglich mehr als eine halbe Million Ziegelsteine gebrannt wird. Dort wird in allen Sprachen der Name Hoffmann genannt werden. Will dort das preußische Handelsministerium der civilisirten Welt das Schauspiel vorführen, wie im Staate der Intelligenz dem Manne welcher einen der wichtigsten Industriezweige in neue Bahnen gelenkt hat, durch dessen Anstrengungen dem Staatsvermögen mehrere Millionen und jedes Jahr mehr, zugeführt wurden, Lohn gespendet wird? Hat es hierfür keine Remedur, oder will es warten bis das verletzte Rechtsbewußtseyn, welches

---

[72] Daß die Arbeiten Arnold's in der That nicht über die Versuche hinaus gegangen sind, beweist der Augenschein des Ofens, welcher, wo noch alte Reste des Inneren sichtbar sind, namentlich an den leicht verletzlichen Theilen der scharfen Ecken, sich durchaus unangegriffen zeigt.

Digitized by Google

den Charlatanismus über das wahre Verdienst durch einen Machtspruch triumphiren sieht, bis das geschädigte materielle Interesse ausländischer Privaten und Gesellschaften, welche, auf die Unumstößlichkeit der Aussprüche einer preußischen Behörde vertrauend, legal erworbene Rechte schwinden sehen, an das unparteiische Urtheil der Techniker der civilisirten Nationen appellirt?

Berlin, im Juli 1872.

Nachtrag.

In Folge einer im österreichischen Ingenieur- und Architektenverein an Hrn. Prokop gerichteten Interpellation über den Rechtsbestand des Hoffmann'schen Verbesserungsprivilegiums vom Jahre 1865, kommt dieser nochmals auf die Frage in einem am 27. April d. J. gehaltenen Vortrag (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, Heft IX) zurück.

Schon in seinem ersten Vortrage hatte Hr. Prokop einige rein juridische Gründe für die Aufhebung des Privilegiums in's Feld geführt; er faßt sich jedoch in dieser Hinsicht sehr kurz und verschanzt sich hinter den Vorwurf, daß Hoffmann es verstanden habe, seine Beschreibung des zu privilegirenden Gegenstandes in einer so meisterhaften Weise abzufassen, alle Fälle einer möglichen Umgehung vorauszusehen und denselben vorzubeugen, daß es bisher unmöglich gewesen sey, ihm beizukommen. Er nennt sie deßhalb ein Labyrinth, worin man sich nicht zurecht finden könne und glaubt, daß die nach seiner Ansicht unklare und unbestimmte Fassung nach dem österr. Privilegiengesetze schon allein ein Grund zur Zurückweisung des Schutzes gewesen sey.

Ich habe um so weniger Veranlassung, Hrn. Prokop auch auf das juridische Gebiet, welches er in seinem zweiten Vortrage weiter betritt, zu folgen, als mir die Bestimmungen des österr. Privilegiengesetzes nicht zugänglich sind, zudem hat auch der Erfolg gezeigt, daß die k. k. österr. Regierung bei der Aufhebung des Hoffmann'schen Privilegiums weder die technischen noch die juridischen Gründe des Hrn. Prokop berücksichtigt hat.

Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollte ich nach dem Vorstehenden noch weitere technische Beweise für die Rechtsbeständigkeit des ersten und somit auch des zweiten Hoffmann'schen Privilegiums beibringen; ich möchte nur auf die Unhaltbarkeit der weiteren Ausführungen des Hrn. Prokop dadurch hinweisen, daß ich auf die Art und Weise aufmerksam mache, in welcher derselbe die für seine Aussprüche nöthigen Beweismittel beibringt.

Digitized by Google

In dem Aufhebungsbescheide des 1858er Ringofen-Privilegiums hebt das k. k. österr. Handelsministerium selbstverständlich auch diejenigen Theile des Verbesserungsprivilegiums von 1865 auf, welche in beiden Beschreibungen identisch sind. Hr. Prokop sucht nun in seinem zweiten Vortrag die Identität beider in allen ihren Theilen und demnach die Nichtexistenz des zweiten nachzuweisen, indem er Hoffmann den Vorwurf macht, derselbe habe unter der Maske eines Verbesserungsprivilegiums sich das 1860 erloschene erste Privilegium dadurch gesichert, daß er in demselben die Beschreibung des ersten wieder aufgenommen, ohne im Wesentlichen etwas Neues zu bieten, daß also das zweite Privilegium als eine nach dem Gesetze unzulässige Reactivirung des ersten zu betrachten sey.

Daß die Ertheilung des Verbesserungsprivilegiums von Hoffmann nicht als eine Reactivirung des ersten aufgefaßt wurde, geht aus der Thatsache hervor, daß er die österr. Regierung im Jahre 1868 um die Reactivirung des 1860 erloschenen 1858er Privilegiums anging, und daß diese Reactivirung auch gewährt wurde, nachdem er nachgewiesen, daß das Erlöschen nur durch einen Formfehler, die nicht rechtzeitige Anmeldung der geschehenen Ausführung des privilegirten Gegenstandes, erfolgt sey. — Auch die österr. Regierung kann die Ansichten des Hrn. Prokop nicht theilen, denn sie sagt ausdrücklich, daß in dem 1865er Patent auch noch solche Gegenstände beschrieben werden, welche in dem von 1858 nicht enthalten sind, und daß sie sich über diese weitere Bestimmungen vorbehält.

Sehen wir nun zu, wie Hr. Prokop, dem die Bezeichnung des letzten Privilegiums als Verbesserungsprivilegium unbequem ist, und das er deßhalb durchaus als eine Reactivirung des ersteren angesehen wissen will, die Identität beider im Princip erweist.

Zunächst findet er sie darin, daß in der Beschreibung des zweiten Privilegiums diejenige des ersten wörtlich wiederholt sey.

Im Jahre 1865 bestand im österr. Kaiserstaat, ohne daß ein gültiges Privilegium für den Schutz der Erfindung existirte, ein einziger Ringofen, während zu derselben Zeit in Preußen die Zahl dieser Oefen sich unter dem Patentschutze auf 70 gehoben hatte; es ist also wohl gerechtfertigt, den Ringofen als einen in den betreffenden österreichischen Fachkreisen zu dieser Zeit unbekannten Apparat zu betrachten; aber abgesehen hiervon glaube ich nicht, daß es möglich ist, Verbesserungen an einem Apparat oder in dem Gebrauch desselben in einer für Dritte verständlichen Form zu beschreiben, wenn nicht zugleich der Apparat in seiner einfachsten Gestalt und seine Wirkungsweise daneben gestellt wird.

Digitized by Google

Den zweiten Grund für die Identität beider Privilegien glaubt Hr. Prokop darin zu finden, daß er die Verbesserungen Hoffmann's nur in Varianten der einfachsten Formen bestehen läßt, namentlich:

1) daß Hoffmann im zweiten Privilegium von der bisherigen Kreisform abgeht und dafür jeden in sich zurücklaufenden Ring oder Ofencanal substituirt;
2) daß er seinen Schornstein nicht ausschließlich innerhalb, sondern auch außerhalb des Ofens stellt, und
3) daß er sich in seiner zweiten Privilegiumbeschreibung in allen möglichen Varianten des Ofens und der Theile desselben ergeht.

Daß die Ausführung der unter 1 und 2 genannten Abänderungen des Ofens nicht überflüssig war, indem locale Verhältnisse dieselben häufig wünschenswerth erscheinen ließen, geht aus Hrn. Prokop's eigener Angabe hervor. — Das preußische Patentgesetz hätte eine Umgehung des Patentes durch diese nur durch locale Verhältnisse bedingten Veränderungen nicht zugelassen. Hr. Prokop behauptet zwar, daß auch in Oesterreich die kreisrunde Form alle übrigen, sofern sie wie diese in sich zurücklaufend sind, gedeckt hätte, daß ferner die Stellung des Schornsteines, resp. dessen Ersatz durch einen anderen Sauger, ohne besonderen Werth sey, gesteht aber andererseits wieder zu, daß die Privilegien von Bührer und Hamel, und von Köchlin auf eine solche Variation der Form des Hoffmann'schen Ofencanales und Anwendung eines Exhaustors statt der Essen begründet sind. Trotzdem macht er Hoffmann einen Vorwurf daraus, daß derselbe es unzweideutig ausgesprochen, in wie weit Veränderungen durch locale Verhältnisse hervorgerufen, in constructiver Beziehung möglich sind, ohne die Principien — und auf diese, nicht auf die Form allein will er den Privilegienschutz gewährt haben — seiner Erfindung zu alteriren.

Der drite Punkt, welcher die übrigen Organe und deren Verbesserung betrifft, erregt das besondere Mißfallen des Hrn. Prokop; es sind darin nicht allein die durch locale Verhältnisse möglichen und wünschenswerthen Veränderungen in Form und Material der einzelnen Ofentheile beschrieben, sondern auch diejenigen welche bei Benutzung des Apparates für das Brennen anderer Objecte als Ziegel, sich nothwendig erweisen. Die letzte Art von Veränderungen ignorirt Hr. Prokop vollständig, die ersteren erklärt er für unwesentlich, indem sie im Principe nichts alteriren.

Da nun einmal in der österreichischen Privilegiengesetzgebung das Institut der Verbesserungspatente existirt, so muß sich Hr. Prokop auch solche Verbesserungen die nicht eine Aenderung des Principes, sondern

Digitized by Google

nur eine Nutzbarmachung desselben bezwecken, gefallen lassen, denn wenn er principielle Veränderungen verlangte, so würde hiermit statt einer Verbesserung ein neues selbstständiges Privilegium geschaffen werden. Das lag aber nicht in Hoffmann's Absicht, und in principieller Beziehung hat sich beim Ringofen von dem Jahre 1858—1872 nichts geändert. — Wenn Hoffmann sagt, daß sein Princip nicht geändert wird, wenn statt der runden Form des Ofencanales eine elliptische, oblonge oder sonst wie gestaltete angewendet werde, wenn sie nur eine in sich zurücklaufende Curve ist, wenn er es für möglich hält, den Rauchsammler statt innerhalb des Ofencanales außerhalb zu legen, oder den Schornstein in die Mitte des Ofens oder frei außerhalb zu stellen oder gar durch einen Ventilator oder Exhaustor zu ersetzen, wenn er es für gleichgültig erklärt, ob der Schieber von Eisen, Holz, Leinwand oder Papier sey, so ist meiner Ansicht nach ein klares Bild gegeben, wie weit in constructiver Hinsicht Abweichungen von einem bestimmten Normal-Modelle des Ofens möglich sind, ohne principielle Veränderungen. Er hat dadurch seine Ideen sehr genau präcisirt und der Beschreibung seiner Erfindung erst die Klarheit gegeben welche sie haben muß, um die Tragweite derselben zu begrenzen, um sie nicht zu einem Tummelplatz für juridische Productionen werden zu lassen. Dieß wird wohl jedem Unbefangenen einleuchten. Aber nicht in dem inneren Wesen der Sache, sondern in der labyrinthischen Form und in angeblichen Verclausulirungen sieht Hr. Prokop den Grund, daß dem Privilegium nicht mit Rechtsgründen bisher beizukommen war, zum großen Verdruß derjenigen welche das Privilegium zu umgehen versuchten.

Wären nur die vorgenannten Punkte für die Vergleichung beider Privilegien maaßgebend, so könnten allerdings Zweifel entstehen, ob nicht beide mit einander identisch sind, wenn man den Punkt außer Acht läßt, daß die österreichische Privilegiengesetzgebung Veränderung der Form und der Anwendungsweise der Organe eines Apparates als Verbesserungen zuläßt. Daß sie diese aber zuläßt, muß Hr. Prokop zugeben, und darum sein Bemühen, das zweite Privilegium nicht als Verbesserung, sondern als Reactivirung gelten zu lassen.

Das zweite Privilegium enthält jedoch auch die Beschreibung von einigen Verbesserungen an Theilen des Ringofens, welche Hr. Prokop nicht unter die Kategorie der einfachen Varianten zu bringen vermag; er erwähnt hiervon nur die gegen die erste Beschreibung verschiedene Form der Glockenverschlüsse der Rauchcanäle mittelst Kegelglocken, um den Zug mit der größten Schärfe reguliren zu können, er schafft sich diese aber dadurch vom Halse, daß er eine so scharfe Regulirbarkeit für un-

Digitized by Google

wesentlich erklärt. Der Ringofenpraktiker dürfte jedoch in dieser Hinsicht entgegengesetzter Ansicht seyn.

Außer diesen einzelnen Ofentheilen enthält aber die zweite Privilegiumbeschreibung auch noch andere Verbesserungen, welche die erste nicht enthält, nämlich die Beschreibung der Anordnung der Feuerungen für den Fall daß beabsichtigt wird solche Objecte zu brennen, welche nicht in unmittelbare Berührung mit dem Brennmaterial kommen dürfen; ferner ein ganz neues Organ, den Trockencanal, um die heiße trockene Luft der im Abkühlen begriffenen Ofentheile in diejenigen überzuführen welche mit frischen, ja noch nassen Objecten angefüllt sind, um diese auszutrocknen und jene Mißfärbungen der Oberflächen zu vermeiden, welche bei der Art der äußersten Ausnutzung der Wärme sich leicht durch Condensation von Dämpfen auf den Steinflächen bilden.

Hierfür würde Hr. Prokop wohl in einem Verbesserungsprivilegium einen Platz finden; bei dem beabsichtigten Nachweise, daß das zweite Privilegium im Grunde eine Reactivirung sey, findet er hierfür jedoch keine Verwendung und schweigt deßhalb darüber.

Es geht aus der ganzen Deduction des Hrn. Prokop das Bestreben hervor, die Hinfälligkeit der Hoffmann'schen Privilegien um jeden Preis und, wie er in seinem ersten Vortrage zugesteht, mit allen Mitteln zu erweisen. Sonderbar nimmt sich dagegen der Schluß seines zweiten Vortrages aus, indem er sagt: „Heute ist die Aufgabe, die ich mir gestellt, gelöst, und daß ich nur gegen das Unrecht, das Gemeinschädliche und nicht pro domo gesprochen habe, werden Ihnen wohl folgende Worte beweisen: „Der Hoffmann'sche Ringofen steht einzig in seiner Art da, und ist das Vollendetste und Beste, was überhaupt für Zwecke der Ziegelfabrication ꝛc. bisher erfunden wurde; wenngleich der Hoffmann'sche Ofen Vorläufer hatte, so bleibt er doch der vollendetste und brauchbarste nach jeder Richtung hin. Als Verbesserungsprivilegien wären beide am Platze gewesen, — nie aber als Privilegien des Monopols, der Ungerechtigkeit und Ungesetzlichkeit, und daran ist für Oesterreich Hoffmann gerade am wenigsten schuld."

Ob eine Erfindung von geringer Tragweite jemals mit einer solchen Gehässigkeit angegriffen wurde, ist mir unbekannt, jedenfalls ist sie aber neu bei einer solchen, welche eine der bedeutendsten Errungenschaften der letzten Jahrzehnte repräsentirt und dem Nationalwohlstand viele Millionen jährlich zugeführt hat. Noch wunderbarer ist es, daß gerade von einer Körperschaft, welcher die schöne Aufgabe zufällt, das geistige Eigenthum zu beschützen, eine solche Agitation unterstützt wird, und zwar in dem

Digitized by Google

Momente wo die civilisirte Welt sich anschickt ihre Geistesproducte in Wien zu gegenseitiger Belehrung und zur Hebung des Wohlstandes aller Nationen zur Ausstellung zu bringen.

Berlin, 11. August 1872.

LXXXVI.

Ueber Entkohlung des Eisens; von Dr. Sterry Hunt.

Aus dem Engineering and Mining Journal, Juli 1872, S. 19.

In der dießjährigen Mai-Versammlung des American Institute of Mining Engineers wies Dr. Hunt bei Erörterung der Theorie der Erzeugung von hämmerbarem Gußeisen auf ein von Tunner angegebenes Verfahren zur Darstellung von Stabeisen hin. Nach demselben werden Gußeisenplatten von $1/2$ bis $3/4$ Zoll Stärke mit Quarzsand so in Kästen gepackt, daß Luft zutreten kann, und dann mehrere Wochen hindurch zum Rothglühen erhitzt; nach Verlauf dieser Zeit ist das Gußeisen entkohlt und in hämmerbares Eisen (Stab- oder Schmiedeeisen) umgewandelt. Die Verunreinigungen des Gußeisens bilden schmelzbare Schlacken und können also bei diesem Verfahren in flüssiger Form abgeschieden werden, indem sie gewissermaßen aus den Poren des Eisens ausschwitzen.

Bei diesem Processe wird die Entkohlung in anderer Weise, als bei der Darstellung von hämmerbarem Gußeisen, nämlich durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft, anstatt durch denjenigen des Eisenoxydes bewirkt. In beiden Fällen erklärt sich jedoch der anscheinend geheimnißvolle Vorgang daß das starre Metall durch und durch umgewandelt wird, aus der (von H. Sainte-Claire Deville nachgewiesenen) Durchdringbarkeit des zum Glühen erhitzten Metalles für Gase.

Das Verfahren von Ellershausen[73] zur Darstellung von hämmerbarem Eisen (Schmiedeeisen), welches bei richtiger Ausführung ein sehr gutes Product gibt, liefert ein Beispiel von beiden Entkohlungsweisen. Bei diesem Verfahren, wie es zuerst vom Erfinder zur Ausführung kam, wurden aus grob gepulvertem Eisenstein und flüssigem Roheisen dargestellte Gänze auf dem Herde eines gewöhnlichen Puddelofens erhitzt; bei richtiger Leitung des Feuers wurde die Masse unter theilweiser Abscheidung einer

---

[73] Beschrieben im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCV S. 458.

Digitized by Google

flüssigen Schlacke ohne selbst zu schmelzen, in Schmiedeeisen umgewandelt. Man könnte glauben, daß bei diesem Verfahren wie bei dem zur Darstellung von hämmerbarem Gußeisen, das beigemengte Eisenoxyd allein als Entkohlungsmittel wirkt und die Umwandlung des Metalles hervorbringt. Bei späteren Versuchen wurde jedoch die Menge des Eisenoxydes weit unter das nach der Theorie zur Bewerkstelligung der Entkohlung erforderliche Verhältniß vermindert, und zwar mit ganz günstigen Resultaten. Hierauf probirte man ein Gemenge von Holzkohle und Eisenstein, und zuletzt führte man Versuche mit Holzkohle allein, ohne jeden Erzzusatz ab, welche ebenso befriedigend ausfielen. Auf diese Weise wurde durch Anwendung von bloßer Holzkohle ein Proceß bewerkstelligt, bei welchem sowohl Entkohlung als Oxydirung stattfinden mußte. Die Erklärung dieses scheinbaren Widerspruches ergibt sich aus der Thatsache, daß die beigemengte Holzkohle durch Verbrennung bald zerstört wird und eine poröse, für die Luft durchdringbare Gußeisenmasse zurückbleibt, welche dann durch die Einwirkung der Luft allein, wie bei Tunner's Verfahren, rasch entkohlt wird. Ist gleichzeitig Eisenerz zugegen, so trägt dasselbe zu dem Vorgange offenbar in zweifacher Weise bei, indem es einerseits Sauerstoff abgibt, andererseits Eisenoxyd liefert, welches mit der durch die Oxydation des Siliciums gebildeten Kieselsäure ein Silicat bildet; dieses Verfahren liefert uns also ein Beispiel beider Entkohlungsweisen. Hunt hat diesen Gegenstand in seinen Notes on Iron and Iron ores ausführlicher erörtert.

Hierauf ging Hunt zu dem Nachweise über, daß es aus theoretischen Gründen wünschenswerth ist, zur Fabrication von hämmerbarem Gußeisen solche Eisensorten zu wählen, welche unter übrigens gleichbleibenden Verhältnissen, am wenigsten Silicium enthalten; denn in Folge der Oxydation dieses Elementes muß ein Antheil Kieselsäure oder Eisensilicat entstehen, welches in der Metallmasse vertheilt zurückbleibt und daher deren Gleichartigkeit und Festigkeit beeinträchtigt.

Dann lenkte er die Aufmerksamkeit auf den sogenannten „run steel", ein hämmerbares Gußeisen, dessen äußere Rinde durch Cementiren in Holzkohlenpulver zu Stahl umgewandelt worden ist. In dieser Weise ist es möglich, eine Schiene zu erzeugen, welche in der Mitte aus Gußeisen und außen aus Rohstahl besteht, während zwischen beiden sich eine Schicht von Stabeisen befindet.

Digitized by Google

LXXXVII.

Ueber die Bestimmung des Mangans im Roheisen, Stahl und Stabeisen; von F. Keßler.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872, Nr. 13.

Bekanntlich wird bei dem gegenwärtigen Zustande der Eisenindustrie ein besonderer Werth auf den Mangangehalt gewisser Eisensorten gelegt. Ich bemühte mich deßhalb schon seit längerer Zeit, ein Verfahren aufzufinden, welches frei von den vielerlei Fehlerquellen der bisher üblichen Methoden, den Mangangehalt des Eisens mit Sicherheit zu bestimmen gestattet. Indem ich die ausführliche Beschreibung eines solchen nebst den erforderlichen Belegen anderen Ortes veröffentlichen will, theile ich in Folgendem nur die Hauptpunkte desselben mit.

Wenn man eine salzsaure Lösung von Eisenchlorid durch Natriumcarbonat neutralisirt, bis der Niederschlag beständig wird und diesen dann durch vorsichtig zugesetzte Salzsäure *eben* wieder zur Lösung bringt, so erhält man eine Flüssigkeit, in welcher das noch vorhandene Eisenchlorid bekanntlich sein 14faches Aequivalent an Ferrihydrat gelöst hält, welche aber beim Kochen nichts ausscheidet. Um jetzt das Eisen durch Natriumacetat in der Siedehitze zu fällen, wird also theoretisch nur so viel erfordert, als nöthig ist, um das Eisenchlorid in Acetat überzuführen, oder 3 Mol. Acetat auf 15 Atome Eisen, d. i. etwa 1 Gewichtstheil krystallisirtes Natriumacetat auf 2 Gewth. Eisen. In der That gelingt es leicht, aus Lösungen die mit gedachter Vorsicht neutralisirt sind, 1,1 Grm. Eisen auf 500 K. C. Flüssigkeit durch 1 Grm. Natriumacetat bei augenblicklichem Kochen vollständig auszufällen, selbst wenn vorher, um die mögliche Zersetzung anderer Acetate zu verhindern, noch 1 Grm. Essigsäure hinzugesetzt war. Unter solchen Umständen gehen auch bei hohen Mangangehalten des Eisens nur unbedeutende Mengen, beispielsweise von 13 Proc. nur 0,02 bis 0,05 Proc., bei geringen Gehalten entsprechend weniger, in den Niederschlag.

Man erkennt aus dieser Thatsache leicht, daß die viel erheblicheren Verluste, welche sonst bei genauen Versuchen gemeiniglich beobachtet werden, und die zu der Vorschrift, den Eisenniederschlag noch einmal zu lösen und zu fällen, geführt haben, lediglich durch die großen Mengen von Natriumacetat verursacht werden, welche man allgemein für nöthig hält, bei der Fällung des Eisens anzuwenden. Eben hierdurch wird speciell das vorhandene Manganchlorür zum Theil in Acetat verwandelt,

Digitized by Google

auf dessen leichte Spaltbarkeit in Oxydul und Säure man bisher zu wenig Gewicht legte. Wahrscheinlich läßt sich die verbesserte Methode auch auf die Trennung des Eisens von Zink, Kupfer, Nickel und Kobalt anwenden.

Ehe ich diesen Weg fand, bediente ich mich, um das neutralisirte Eisenchlorid zu zerlegen, des Natriumsulfates. Während hierbei auch große Salzmengen kein Mangan mitfällen, genügt schon 1 Grm. Glaubersalz für die Abscheidung von 1,1 Grm. Eisen. In Lösung bleibt nur eine kleine Menge des letzteren, welche aber für den Hauptzweck nicht störend ist.

Um das Auswaschen des Niederschlages zu ersparen, verdünne ich die erkaltete Flüssigkeit auf 500 K. C., filtrire durch ein trockenes Filter und nehme 250 K. C. des Filtrates, entsprechend 0,55 Grm. Originalsubstanz, zur Fällung des Mangans. Soll diese durch weiteren Zusatz von Acetat und Brom bewirkt und das erhaltene Dioxyd, wie es im Plane lag, acidimetrisch titrirt werden, so tritt auch hier, namentlich bei hohen Mangangehalten, die leichte Zersetzbarkeit des Manganacetats, gestützt auf die Verbindungsfähigkeit des Mangandioxyds mit Monoxyden, also auch mit Manganoxydul, hindernd in den Weg; während doch die beabsichtigte Reaction ohne vorhergegangene Bildung von Manganacetat nicht stattfinden kann. Dieser störende Einfluß läßt sich verschiedentlich, am sichersten auf folgende Weise beseitigen.

Man löst 10 Grm. Natriumacetat in 150 K. C. Wasser, setzt 50 K. C. Bromwasser und dann in Zeitabschnitten von einer halben Stunde je circa 50 K. C. obiger Manganlösung, beim dritten Male auch noch 50 K. C. Bromwasser hinzu, ohne zu erwärmen. Hierbei fällt das Mangandioxyd stets aus so verdünnter Lösung, daß selbst bei 13 Proc. Mangangehalt nur 0,02 bis 0,03 Proc. als Monoxyd in dem Niederschlag, also für die folgende Bestimmung verloren gehen. Dagegen bleiben kleine, aber dem ganzen Gehalte ziemlich proportionale Mengen von Mangan theils als Permanganat, theils an den Wänden der Gefäße haften und erfordern nach ihrer Reduction eine nochmalige analoge Behandlung.

Nachdem das freie Brom durch Erwärmen ausgetrieben ist, wird der Niederschlag filtrirt, mit verdünnter Natriumacetatlösung ausgewaschen, dann nebst dem Filter mit abgemessenen 5 bis 15 K. C. Fünftel-Antimonchloridlösung und 15 K. C. concentrirter Salzsäure reducirt, und die Flüssigkeit, mit 100 K. C. Wasser verdünnt, durch Zehntel-Permanganatlösung zurücktitrirt. 1 K. C. des letzteren entspricht dann 0,5 Proc. Mangan. Für geringere Mangangehalte, unter 1 Proc., verdreifacht

Digitized by Google

man alle Quantitäten, und bearbeitet $^5/_6$ des Filtrates vom Eisenniederschlage, welche zuvor concentrirt werden, auf Mangan. 1 K. C. Permanganat entspricht dann 0,1 Proc. Mn.

Den Titer der Permanganatlösung bestimmt man entweder durch einen Vergleich mit einer Lösung von Kaliumbichromat bekannten Gehaltes (mittelst Antimonchlorid), oder indem man nach vorliegender Methode eine bekannte Menge von reinem Manganoxydul untersucht.

Durch Vermischung reiner Manganlösungen — ich benutzte dazu unter anderen auch die zum Titriren gebrauchte Permanganatlösung und konnte dann von einer genauen Titerbestimmung derselben absehen — mit Lösungen von Eisen (dessen Mangangehalt ermittelt war) in verschiedenen Verhältnissen stellte ich Untersuchungsobjecte dar, welche Eisensorten von 0,1 bis 13 Proc. Mangangehalt entsprachen. Nach Mitteln aus mindestens 4 Versuchen jeder Art wurden dabei

angewendet	0,118	0,218	0,568	1,051	3,050	7,048	13,045	Proc. Mn.
gefunden	0,116	0,216	0,548	1,053	3,028	7,006	12,982	
Differenz	0,002	−0,002	−0,020	+ 0,002	−0,022	−0,042	−0,063	

Um die Wirkung der Fehlerquellen zu verdeutlichen, fällte ich, entgegen obiger Vorschrift, das Ferrihydrat durch 15 Grm. Natriumacetat, ohne freie Essigsäure, aus 300 K. C. Flüssigkeit, wobei sich auf

	1,00	3,00	7,00	13,00	Proc. Mn.
Verluste von	0,21	0,60	0,87	1,06	

ergaben. Analog, jedoch bei weitem schwächer steigerten sich die Verluste, wenn abweichend von dem Normalverfahren das Mangan aus im Ganzen 210 K. C. Flüssigkeit durch 15 resp. 30 Grm. Acetat auf einmal gefällt wurde und zwar im Maximum bei 13 Proc. Mangan auf 0,13 resp. 0,25 Proc.

Endlich habe ich noch durch vergleichende Versuche festgestellt, daß von den das Eisen häufig begleitenden Metallen: Kupfer, Nickel und Kobalt zwar jedes mehr oder weniger in den Manganniederschlag eingeht, Kupfer und Nickel jedoch nur als Monoxyde, Kobalt als Sesquioxyd. Nur das letztere also verursacht, wenn man es nicht besonders abscheidet, nach dieser Methode einen kleinen Fehler: man findet äußerstenfalles den Mangangehalt um einen Betrag zu hoch, welcher der Hälfte der vorhandenen Kobaltmenge äquivalent ist.

Iserlohn, im Juni 1872.

Digitized by Google

LXXXVIII.

Ueber den basischen kohlensauren Kalk in hydraulischen Cementen; von A. N. Schulatschenko.

Im Erhärtungsproceß sowohl der hydraulischen, als der Luft-Mörtel spielt bekanntlich die Kohlensäure eine sehr wichtige Rolle.

So vermehrt in den Luft-Mörteln, deren Erhärtungsproceß hauptsächlich im Verdunsten des Kalkhydrates besteht, die Wirkung der Kohlensäure die Festigkeit und Dauerhaftigkeit derselben, indem sie die Bildung eines festen und in Wasser unlöslichen kohlensauren Kalkes hervorruft.

Wenn auf der Oberfläche des hart gewordenen Kalk-Mörtels keine unlösliche Schicht von kohlensaurem Kalk wäre, so würde er leicht unter dem Einflusse der atmosphärischen Feuchtigkeit und des Regens aufweichen und sehr bald in einen völlig untauglichen Zustand gerathen. Auf diese Weise bildet die Betheiligung der Kohlensäure beim Erhärtungsproceß des Luft-Mörtels eine wesentliche Bedingung seiner Dauerhaftigkeit.

Eine noch wichtigere Rolle spielt die Kohlensäure beim Erhärtungsproceß hydraulischer Mörtel. Die im Wasser schwer löslichen Kalk- und Thonerdesilicate und deren Hydrate, deren Erzeugung eben den Erhärtungsproceß dieser Mörtel ausmacht, bilden sich in der Mehrzahl der Fälle langsam und sind im Wasser, besonders im Meerwasser, nicht völlig unlöslich.

Das Meerwasser enthält Salze in Lösung, von denen einige, wie z. B. das Chlormagnesium, in chemische Wechselwirkung mit Kalk- und Thonerdesilicaten treten, hierdurch eben die Bildung der letzteren im hydraulischen Mörtel behindern und folglich dessen Erhärtungsproceß stören können. Aber nicht allein hierauf beschränkt sich der schädliche Einfluß des Seewassers; sogar bereits erhärtete Mörtel können durch Einwirkung von Meersalzen an ihrer Dauerhaftigkeit einbüßen.

Neben der Wirkung der Salze kann auch das Wasser selbst, — welches in geringen Quantitäten als eine nothwendige Bedingung der Erhärtung des hydraulischen Mörtels erscheint, indem es Hydrate der Silicate von Kalk und Thonerde bildet, — in großen Quantitäten, als Ursache der Zerstörung erscheinen, da die Silicate des Kalkes und der Thonerde in Wasser zwar schwer löslich, aber nicht völlig unlöslich sind, wie solches Feichtinger und Michaelis [75] angeben.

[75] Michaelis, über die hydraulischen Kalke, insbesondere den Portlandcement, im Journal für praktische Chemie, 1867, Bd. C S. 257—303. Im Auszug im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 287.

Digitized by Google

Diese schädliche Einwirkung der Seesalze und großer Mengen Wassers, wird durch die Kohlensäure paralysirt.

Die Kohlensäure, welche wenn auch in unbedeutenden Mengen immer im Wasser aufgelöst vorhanden ist, verbindet sich wegen ihrer Verwandtschaft zum Kalk theilweise mit freiem, im hydraulischen Mörtel stets vorhandenen Kalkhydrat, — zum Theil mit dem an Kieselerde gebundenen Kalk. In beiden Fällen bildet sich kohlensaurer Kalk, im letzteren jedoch mit Ausscheidung von Kieselerde. Diese Bildung eines völlig unlöslichen kohlensauren Kalkes auf der Oberfläche der Mörtel begünstigt in hohem Grade den Erhärtungsproceß.

Indem der kohlensaure Kalk zusammen mit der ausscheidenden Kieselerde und den ungelösten Silicaten eine unlösliche feste, vom Wasser schwer zu durchdringende Schicht bildet, welche den Zutritt großer Mengen von Wasser in's Innere der Massen erschwert, stellt derselbe, nach dem treffenden Ausdruck Rivot's, so zu sagen eine Blendung her, unter deren Schutz die Bildung von Silicat-Hydraten des Kalkes und der Thonerde, welche so wesentlich für den Erhärtungsproceß hydraulischer Mörtel sind, ungehindert vor sich gehen kann.

Aus dem Gesagten ist ersichtlich, daß die ganze Bedeutung der Kohlensäure für die hydraulischen Mörtel nur in der Bildung von unlöslichem kohlensaurem Kalk auf der Oberfläche der Massen besteht, welcher zusammen mit Bindestoffen, wie solche die ausscheidende Kieselerde und die Silicate von Kalk und Thonerde sind, nach und nach eine feste und vom Wasser schwer zu durchdringende Kruste bildet.

Auch ist es klar, daß zu solchem Zweck die Kohlensäure nicht in den Cementen selbst, aus denen die hydraulischen Mörtel bereitet werden, sondern außerhalb derselben, in dem die Mörtel umgebenden Mittel — in der Luft oder im Wasser — sich befinden muß.

Nichtsdestoweniger begegnet man Behauptungen, daß die Anwesenheit von Kohlensäure in den Cementen deren Werth erhöhe.

Eine solche Meinung kann man leicht widerlegen, indem man bloß auf die, in den besten hydraulischen Mörteln, wie z. B. in den Portlandcementen enthaltene Menge von Kohlensäure hinweist. So enthält z. B. nach der Analyse:

		Kohlensäure
Hopfgartner's, bester englischer Portlandcement	2,15	Proc.
Feichtinger's " " "	2,80	"
Knaus's " " "	2,6	"
Winkler's " " "	3,2	"

Digitized by Google

	Kohlensäure
Schulatschenko's, Portlandcement der Fabrik von Robin . . .	0,84 Proc.
" " " " " Johnson . .	0,40 "
" " " " " Kron	0,95 "
" " " " " Booth . . .	1,48 "
" " " " " Harnrood . .	0,95 "
" deutscher Portlandcement aus Stettin	1,9 "

Dieser geringe Gehalt an Kohlensäure in den besten hydraulischen Cementen weist schon direct darauf hin, daß der Werth derselben durchaus in keinem Zusammenhange mit dem größeren oder geringeren Gehalt derselben an Kohlensäure steht, und ich würde mich mit diesem Gegenstande auch nicht weiter befaßt haben, wenn sich nicht an denselben die Annahme einer besonderen Verbindung von Kohlensäure mit Kalk, des sogenannten basischen kohlensauren Kalkes $CaCO^3 + CaO$ knüpfen würde.

Man nimmt das Vorhandenseyn einer solchen Verbindung in einigen hydraulischen Cementen an, welche mehr oder weniger bedeutende Quantitäten Kohlensäure enthalten.

Es ist begreiflich, daß, wenn in irgend einem Cemente Kohlensäure enthalten ist, dieselbe darin nur in Verbindung mit Kalk vorkommen kann (mit Kieselerde und Thonerde verbindet sich die Kohlensäure nicht, und die Menge von Eisenoxydul und Alkalien ist sehr unbedeutend) Da aber die gewöhnliche Verbindung von Kohlensäure mit Kalk, d. h. neutraler kohlensaurer Kalk ($CaCO^3$) sich durch keinerlei hydraulische Eigenschaften auszeichnet, so wurde angenommen daß die Kohlensäure noch eine Verbindung mit Kalk $CaCO^3 + CaO$, d. h. basischen kohlensauren Kalk bilde, welcher in das unlösliche Hydrat $CaCO^3 + CaO,H^2O$ übergehend, hydraulische Eigenschaften zeige. Da zur Erhaltung eines hydraulischen Productes wie $CaCO^3 + CaO$ nur ein gewöhnlicher, fetter Kalkstein ($CaCO^3$) erforderlich ist, zur Zeit der Entstehung der Frage betreffs des basischen kohlensauren Kalkes (zwischen 1818 und 20) aber noch sehr verworrene Vorstellungen über Cemente und die Ursachen ihrer hydraulischen Eigenschaften existirten, so ist es nicht zu verwundern daß häufig Vorschläge auftauchten, bei der Fabrication von hydraulischen Producten die hydraulischen Eigenschaften des basischen kohlensauren Kalkes als Grundlage anzunehmen.

Diejenigen, denen die Geschichte der hydraulischen Cemente bekannt ist, werden sehr gut wissen daß die Frage wegen des basischen kohlensauren Kalkes und dessen hydraulischen Eigenschaften noch vor sehr kurzer Zeit eine nicht unbedeutende Rolle gespielt hat; ja es bestehen noch gegenwärtig Cementfabriken (Villeneuve in Frankreich, Roché in Rußland),

Digitized by Google

in welchen bei Bereitung von Cementen die Hauptaufmerksamkeit auf die Bildung des basischen kohlensauren Kalkes gerichtet wird.

Nichtsdestoweniger ist die Frage betreffs der hydraulischen Eigenschaften des basischen kohlensauren Kalkes und selbst der Existenz desselben, in der Wissenschaft noch keineswegs mit genügender Genauigkeit erörtert, wie sich aus folgendem kurzem historischem Ueberblick der hinsichtlich des basischen kohlensauren Kalkes angestellten Forschungen ergibt.

Um das Jahr 1813 bemerkte Vicat beim Brennen von Kalksteinen, welche einen fetten Kalk liefern, daß einige Stücke des gebrannten Kalksteines bei ihrer Begießung mit Wasser nicht gleich dem fetten Kalke gelöscht wurden und daß sie, mechanisch zu einem Pulver zerrieben, mit Wasser angemacht, einen im Wasser erhärtenden Mörtel liefern, ähnlich den Mörteln aus hydraulischem Kalk.

Indem Vicat diese Erscheinung näher untersuchte, fand er, daß eine derartige Eigenschaft die bei geringerem Luftzutritt und unter Anwesenheit von zu viel Kohlen schwach gebrannten Kalksteinstücke besaßen. Zehn Jahre darauf veröffentlichte er in den Annales de Chimie et de Physique, September 1823, S. 464 neue Beobachtungen, welche er zufällig beim Brennen von Kreide auf einem rothglühenden Eisenblech gemacht hatte. Es ergab sich, daß schwach gebrannte Kreide, aus welcher noch nicht alle Kohlensäure ausgeschieden war, bei Bereitung eines Mörtels aus derselben, im Wasser hart wurde. Da solche schwach gebrannte Kreide eine Mischung von Aetzkalk und kohlensaurem Kalk vorstellte, so glaubte Vicat, daß ein einfaches Zumengen von Kreide oder reinem kohlensaurem Kalk zu ungelöschtem Aetzkalk, einen Stoff bilden könne, der zu einem Mörtel angerichtet, hydraulische Eigenschaften haben werde. Er mengte daher der Kreide Aetzkalk in den verschiedensten Verhältnissen bei, erreichte jedoch keinen Erfolg. Diese Mischung zeigte keinerlei hydraulische Eigenschaften.

In demselben Jahre, einige Monate später, wurden in den Annales de Chimie et de Physique, t. XXIV p. 104, die Resultate publicirt, welche der französische Ingenieur Minard erhalten hatte, als er in verschiedener Weise Kalksteine brannte. Minard gab an, daß alle Kalksteine, nicht bloß die thonhaltigen, sondern auch die reinen, zur Darstellung von hydraulischen Cementen tauglich seyen, welche an Güte dem englischen Roman-Cement nicht nachstehen, falls nur dieselben nicht vollständig gebrannt würden.

Minard nahm an, daß bei unvollständigem Brande sich basisch-kohlensaurer Kalk $CaCO^3 + CaO$ bilde, welcher die Fähigkeit besitze, bei seiner Verwandlung in Hydrat $CaCO^3 + CaO, H^2O$, im Wasser zu

Digitized by Google

erhärten. Hiernach sollte man meinen, daß die Frage bezüglich der Bereitung hydraulischer Cemente sich sehr einfach lösen lasse: man nehme irgend einen Kalkstein, brenne ihn unvollständig und der Cement ist fertig. Aber schon im nächsten Jahre schreibt Vicat, welcher nach derselben Richtung hin Untersuchungen anstellte, in Erwiderung auf die Behauptung Minard's: „Meine Forschungen haben durchaus nicht die von Minard veröffentlichten Resultate bestätigt. Ich fürchte glauben zu müssen, daß aus reinen, nur mäßig gebrannten Kalksteinen niemals, ich sage nicht ein guter, sondern nicht einmal ein mittelmäßiger Cement erhalten werden kann." [75]

Berthier bestritt gleichfalls die hydraulischen Eigenschaften des basischen kohlensauren Kalkes, indem er behauptete, daß wenn bei unvollständigem Brennen des Kalksteines auch wirklich eine dem basischen kohlensauren Kalk ähnliche Verbindung sich bilden könne, dieselbe bei dem Anrichten mit Wasser in Kalkhydrat und kohlensauren Kalk zerfallen müsse.

J. N. v. Fuchs, der durch seine Untersuchungen über die Mörtel so verdienstvolle Forscher, brannte Kreide zwischen glühenden Kohlen und fand, daß der Kalkstein hierbei eine gewisse Quantität Kohlensäure zurückbehält, welche annähernd derjenigen Menge derselben entspricht, bei welcher sich basischer kohlensaurer Kalk bildet. Indem Fuchs bereits vollständig gebrannten Kalk zwischen glühende Kohlen that, bemerkte er, daß derselbe eine eben solche Quantität Kohlensäure aufnimmt, wie im ersteren Falle bei unvollständigem Brande des Kalksteines ausgeschieden wurde; so daß bei unvollständigem Brande des Kalksteines oder bei Sättigung vollständig gebrannten mit Kohlensäure, derselbe das Bestreben zeigt, eine solche Quantität Kohlensäure auszuscheiden oder aufzunehmen, daß als Resultat basischer kohlensaurer Kalk erhalten wird. In beiden Fällen wird der Kalkstein, sowohl der unvollständig gebrannte, welcher noch bedeutende Mengen Kohlensäure in sich enthält, als auch derjenige welcher später Kohlensäure in sich aufgenommen hat, bei seiner Sättigung mit Wasser nicht gelöscht und gibt zu einem Pulver zerrieben und mit Wasser angerichtet, einen Mörtel, welcher in höherem oder geringerem Grade die Fähigkeit im Wasser zu erhärten, besitzt. [76]

Im Jahre 1828 wurden beim Bau des Bourgogner Canales von

---

75 Annales de Chimie et de Physique, t. XXV p. 63.

76 Fuchs, über Kalk und Mörtel, in Erdmann's Journal für technische und ökonomische Chemie, Bd. VI S. 1 und 132. — Derselbe, über die Eigenschaften, Bestandtheile und chemische Verbindung der hydraulischen Mörtel, im polytechn. Journal, 1833, Bd. XLIX S. 271.

Digitized by Google

dem Ingenieur Lacordère Mörtel angewandt, welche aus thonhaltigen, schwach gebrannten Kalksteinen bereitet wurden. Er brannte dieselben 3 Tage, anstatt 8, wobei er hauptsächlich im Auge hatte, an Kosten für Brennmaterial zu sparen. Die in dieser Weise erhaltenen Mörtel erhärteten sehr gut im Wasser, wenn auch keinerlei Auskünfte vorliegen, in welchem Grade sie besser als aus völlig gebrannten Kalksteinen bereitete Mörtel gewesen sind, und ob man sich nicht bloß mit den Eigenschaften des Mörtels begnügte, um nur an Ausgaben für Brennmaterial zu sparen. [77]

Mit Ausnahme des hier angeführten Falles erhielten die durch Minard veröffentlichten Resultate während längerer Zeit keinerlei praktische Anwendung, bis endlich Villeneuve um das Jahr 1850 sich an die Bereitung hydraulischer Mörtel aus unvollständig gebrannten Kalksteinen in großem Maaßstabe machte.

Er brannte sieben bis zehn Procent Thon enthaltende Kalksteine nicht vollständig, löschte sie, indem er sie mit Wasser besprengte, und suchte nach Verlauf von 2 bis 3 Tagen, während welcher sie sich in freier Luft befanden, diejenigen Stücke heraus, welche nicht gelöscht waren, vermahlte sie und benutzte sie als Cement. Die hydraulischen Eigenschaften dieses Cementes schrieb Villeneuve der Anwesenheit von Kohlensäure in den unvollständig gebrannten Stücken zu. Gleichwie Minard und Vicat, so nahm auch er an, daß sich hierbei basischer kohlensaurer Kalk bilde. [78]

Um dieselbe Zeit nahm man bedeutende Beschädigungen an den Wasserbauten in Cette und Marseille wahr, deren Ursachen in der schlechten Beschaffenheit des hydraulischen Mörtels aus thonhaltigen Kalksteinen lagen.

Aus diesem Anlaß schlug Minard von Neuem vor, Untersuchungen über unvollständig gebrannte Kalksteine anzustellen, indem er annahm, daß Cemente welche aus solchen Kalksteinen bereitet sind, ausgezeichnet der Wirkung des Meerwassers Widerstand leisten müßten. [79]

Rivot und Chatoney jedoch, welche sich mit umfassenden Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Mörtel gegen den Einfluß von Seewasser beschäftigten und die Resultate derselben in der schätzbaren Schrift „Les materiaux employés dans les constructions à la mer“ i. J. 1856 veröffentlichten, bestritten sogar die Existenz des

---

77 Petot, études sur la chaufournerie.

78 Comptes rendus, 1850 p. 35. — Matériaux de construction de l'exposition universelle de 1855, par A. Delesse. p. 250.

79 Annales de Chimie et de Physique, 1853 p. 198.

Digitized by Google

baſiſchen kohlenſauren Kalkes: „Es iſt in letzter Zeit viel von den hydrauliſchen Eigenſchaften des baſiſchen kohlenſauren Kalkes die Rede geweſen. Man hat auf viele Bauten hingewieſen, welche im Meere, unter Anwendung eines Mörtels aus unvollſtändig gebranntem, noch viel Kohlenſäure enthaltendem Kalk hergeſtellt waren und im Laufe vieler Jahre ſich wohl erhalten hatten. Man ſchrieb den Erhärtungsproceß der Hydratation des baſiſchen kohlenſauren Kalkes zu, — einer Verbindung deren Exiſtenz die Chemie nicht kennt. Es iſt uns keine einzige, einigermaßen gut unterſuchte Thatſache bekannt, welche uns nöthigen könnte, die Exiſtenz einer ſolchen Verbindung vorauszuſetzen, und wir glauben, daß die Erhärtung der Mörtel in dieſem Falle genügend erklärt werde durch folgende Erwägungen: Die benutzten Kalkſteine konnten in geringem Verhältniß Thon und Kieſelerde in Form von feinem Quarzſand enthalten. Bei unvollſtändigem Brande verliert der Kalk nur einen Theil ſeiner Kohlenſäure und verbindet ſich mit Kieſelerde und Thonerde, wobei er ein Kalk-Silicat und Aluminat bildet. Der in ſolcher Weiſe gebrannte Kalkſtein enthält folglich Kalk-Silicat und Aluminat, eine unbedeutende Quantität Aetzkalk und kohlenſauren Kalk. Der unvollſtändige Brand war daher die Hauptbedingung der Hydraulicität des Kalkſteines, denn er beließ den größeren Theil des Kalkes in Verbindung mit Kohlenſäure und ſtellte das erforderliche Verhältniß zwiſchen dem geringen Quantum an Thon und dem in geringer Menge ſich bildenden Aetzkalk her; ein ſolcher Kalkſtein ſtellt nach dem unvollſtändigen Brennen ſomit ein Gemiſch von freiem kieſelſaurem Kalk und hydrauliſchem Kalke dar; ein derartiges Gemiſch kann aber unter günſtigen Bedingungen im Waſſer erhärten.“

„Dieſe Erklärung, fährt Rivot fort, könnte nur durch genaue Analyſen unvollſtändig gebrannter Kalkſteine widerlegt werden, falls durch dieſelben die vollſtändige Abweſenheit von Kieſelerde dargethan würde, und ſelbſt in dieſem Falle wird man dem baſiſchen kohlenſauren Kalk keine hydrauliſchen Eigenſchaften zuſchreiben können, ſo lange nicht durch Analyſen bewieſen worden, daß auch im Mörtel kein Thon oder Silicate enthalten geweſen, auf welche der Aetzkalk puzzolanartig hätte einwirken können.“ [81]

Vicat, welcher die umfaſſendſten Unterſuchungen über unvollſtändig gebrannte Kalkſteine angeſtellt hat, [82] ſagt in ſeiner i. J. 1856 erſchie-

[80] Rivot et Chatoney, Considérations générales sur les matériaux employés dans les constructions à la mer, p. 80.

[81] Vicat, über die verſchiedenen Eigenſchaften welche die Cementſteine und hydrauliſchen Kalkſteine durch unvollkommenes Brennen erhalten können, in den Annales de Chimie et de Physique, Auguſt 1841, S. 426; daraus im polytechn. Journal Bd. LXXXII S. 377 und 353.

Digitized by Google

nenen Schrift: Traité pratique et théorétique de la composition des mortiers, ciments etc., p. 45, daß bei den von ihm im Jahre 1840 erneuerten Untersuchungen über Herstellung hydraulischer Producte aus unvollständig gebrannten Kalksteinen er die verschiedensten Resultate, sogar bei einem und demselben Kalksteine erzielt habe. Einige zeigten alle Eigenschaften guter Cemente, sowohl in der Luft als im Wasser; andere, welche anfangs erhärteten, zerfielen in der Folge; wieder andere erhärteten gar nicht. „Die Theorie, bemerkt Vicat, kann diese Sonderbarkeiten noch nicht erklären."

Die Resultate seiner Proben sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt. [82]

Bezeichnung	Aetzkalk	Thon	Kohlensaurer Kalk	Dauer der Erhärtung.
	Theile	Theile	Theile	
Kalkstein A, völlig gebrannt	100	30	—	6 Tage
„ „ mit 20 Proc. Kohlensäure	100	48	133	30 Tage
„ „ „ 30 „ „	100	97	448	15 Minuten
Kalkstein C, völlig gebrannt . . .	100	37	—	8 Tage
„ „ mit 12 Proc. Kohlensäure	100	52	68	22 Tage.
„ „ „ 19 „ „	100	64	126	10 Minuten
Kalkstein B, völlig gebrannt. . . .	100	22	—	6 Tage
„ „ mit 19 Proc. Kohlensäure	100	37	127	gar keine Festigkeit nach 3 Monaten
Kalkstein E, völlig gebrannt. . . .	100	13	—	12 Tage
„ „ mit 19 Proc. Kohlensäure	100	22	240	gar keine Festigkeit nach 3 Monaten

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich:

1) Daß nur bei einem gewissen Gehalt an Kohlensäure gute hydraulische Eigenschaften zu Tage treten.

2) Daß die Quantität der Kohlensäure bei den verschiedenen thonhaltigen Kalksteinen, je nach dem Procentgehalt an Thon, eine verschiedene ist.

So besitzt der Kalkstein A, welcher auf hundert Theile Aetzkalk 30 Theile Thon enthält, die besten hydraulischen Eigenschaften bei 30 Procent Kohlensäure; der Kalkstein C aber, welcher 37 Theile Thon enthält, bei 19 Procent Kohlensäure.

3) Daß eine unbedeutende Differenz in der Menge der Kohlensäure

[82] Zu den Untersuchungen wurden thonhaltige Kalksteine angewandt. Von einer Cementgewinnung aus reinen Kalksteinen konnte gar nicht die Rede sein.

Digitized by Google

eine große Verschiedenheit in den Eigenschaften eines und desselben Steines nach sich zieht. So erhärtet der Mörtel vom Kalkstein A bei 20 Proc. Kohlensäure nach einem Monat, bei 30 Proc. aber nach Verlauf von 15 Minuten (Vicat in seinem citirten Traité, p. 45.)

Im Jahre 1851 wurde bei St. Petersburg von dem gegenwärtig verstorbenen Militär-Ingenieur P. E. Roché die erste Cementfabrik in Rußland gegründet. In dieser Fabrik wurde der Cement anfänglich aus Tosna'schen Kalksteinen, in der Folge aber aus Wolchowo'schen thonhaltigen Kalksteinen bereitet. Sowohl im ersten, als im zweiten Falle hatte man beim Brande der Kalksteine die Bildung von basischem kohlensaurem Kalk im Auge, und die ganze Fabrication beruht auf der Herstellung dieser Verbindung. Hierdurch wird denn auch die Anwesenheit der bedeutenden Menge von 18 bis 19 Proc. Kohlensäure im Roché'schen Cement erklärt. Dieser Cement ist von guter Qualität und hat einen bedeutenden Absatz in St. Petersburg, steht aber an Güte den Portland-Cementen nach, wie solches zahlreiche Proben in Kronstadt erwiesen haben.

In dem vom General-Major Roché der Haupt-Ingenieur-Verwaltung eingereichten Rechenschaftsberichte sind folgende Bemerkungen bezüglich des basischen kohlensauren Kalkes enthalten:

„Auf künstlichem Wege kann man eine Verbindung von Kalk mit Kohlensäure in einem anderen Verhältnisse erhalten, als wir es in der Natur in der Zusammensetzung der Kalksteine finden, eine Verbindung welche basischer kohlensaurer Kalk benannt worden. In den Atomen des letzteren, wenn er fein pulverisirt worden, äußert sich das Bestreben für Cohäsion nur während des Ueberganges in den Hydratzustand, aber in einem bedeutend höheren Grade, als bei den kieselsauren Verbindungen; das basische kohlensaure Kalkhydrat erhärtet dabei ganz so, wie schwefelsaures Kalkhydrat. Wenn aber dem Zustandekommen dieses Cohäsionsprocesses irgend ein äußerer Umstand hindernd entgegentritt, so zeigt sich nach dem Uebergange des basischen kohlensauren Kalkes in das Hydrat, in dessen Atomen die Eigenschaft der Cohäsion nicht zum zweitenmale, wodurch er sich von dem kieselsauren Kalkhydrat unterscheidet, und außerdem erreicht er nicht eine so bedeutende Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen das Eindringen von Wasser.“ [83]

Mit Rücksicht darauf, daß die Frage bezüglich des basischen kohlensauren Kalkes selbst in gegenwärtiger Zeit einer gewissen praktischen Bedeutung nicht entbehrt, schien es mir nicht überflüssig, die Herstellung eines vollkommen reinen basischen kohlensauren Kalkes selbst zu versuchen

[83] Ingenieur-Journal von St. Petersburg, 1869, Nr. 5, S. 249.

Digitized by Google

und dessen Eigenschaften genau zu prüfen. Nur wenn eine Verbindung von Kohlensäure mit Kalk, welche dem basischen kohlensauren Kalk entspräche, in reiner Form dargestellt, und erwiesen würde daß diese Verbindung sich durch hydraulische Eigenschaften auszeichne, könnte man in kategorischer Weise diejenigen Zweifel lösen, welche sich beim Lesen der widersprechenden und oft unbewiesenen Behauptungen aufdrängen, die ich in obiger historischer Uebersicht zusammengestellt habe.

Wie aus der Zusammensetzung des basischen kohlensauren Kalkes $CaO,CO^2 + CaO$ ersichtlich ist, kann derselbe entweder auf synthetischem Wege dargestellt werden, indem zum Calciumoxyd (CaO) eine bestimmte Quantität Kohlensäure hinzugefügt wird oder auf analytischem Wege, indem der neutrale kohlensaure Kalk (CaO,CO^2) zersetzt, d. h. demselben die erforderliche Quantität Kohlensäure entzogen wird. [84]

Um basischen kohlensauren Kalk auf dem ersteren Wege zu erhalten, legte ich völlig reines trockenes Calciumoxyd (erhalten durch Ausglühen von isländischem Spath und Marmor) in eine Glasröhre und sättigte dasselbe mit Kohlensäure bei verschiedenen Temperaturen. Die Kohlensäure wurde aus Marmor mittelst Salzsäure entwickelt. Vor ihrer Anwendung zur Sättigung des Calciumoxydes wurde die Kohlensäure entweder durch Schwefelsäure getrocknet, oder sie wurde direct aus dem Entwickelungsapparat, also in feuchtem Zustande, in die das Calciumoxyd enthaltende Röhre geleitet.

Die Zeit der Sättigung und die Temperatur nahmen unter sonst gleichen Bedingungen beständig zu.

Nach jeder Sättigung wurde die Menge der vom Calciumoxyd aufgenommenen Kohlensäure bestimmt, und die erhaltene Verbindung bezüglich ihrer chemischen und hydraulischen Eigenschaften untersucht. Zu diesem Zwecke wurde das mit Kohlensäure behandelte Calciumoxyd pulverisirt und zu einem Teig angerührt. Aus dem Teige wurde eine Kugel geformt und entweder sofort, oder nach einem, länger oder kürzere Zeit dauernden Trocknen in der Luft, in Wasser gesenkt. Das der Untersuchung unterzogene Quantum Calciumoxyd betrug 50 Grm.

Die Resultate der Versuche sind in der folgenden Tabelle enthalten.

---

84 Bei Annahme des Atomgewichtes für Ca = 40, O = 16, C = 12 beträgt:
1) das Gewicht eines Molecüls neutralen kohlensauren Kalkes $CaO,CO^2 = 100$;
2) das Gewicht eines Molecüls mittelkohlensauren Kalkes $CaO,CO^2 + CaO = 156$.
Die Gewichtsmenge der Kohlensäure ist in der ersten Verbindung = 44 Proc. und in der zweiten 28 Proc.

Digitized by Google

50 Grm. CaO	Temperatur zur Zeit der Sättigung	Zeit der Sättigung	Menge der aufgenommenen Kohlensäure	Bemerkungen:
Versuch Nr. 1	16° Cels.	30 Min.	0 Proc.	Bei den Versuchen Nr. 1 bis 5 incl. wurde trockene Kohlensäure, bei Nr. 6 bis 14 wasserhaltige Kohlensäure zur Sättigung angewendet.
„ „ 2	16°	26 Stunden	2,45 „	
„ „ 3	125°	1 „	1,2 „	
„ „ 4	225°	1 „	0 „	
„ „ 5	360°	1 „	0 „	
„ „ 6	16°	30 Min.	9,3 „	Die während 30 Min. in der Luft getrockneten Kugeln zerfielen alle in kurzer Zeit nach ihrer Versenkung in Wasser. Einige derselben platzten und zerfielen sogar schon in der Luft.
„ „ 7	16°	40 „	21,7 „	
„ „ 8	16°	60 „	22,3 „	
„ „ 9	16°	2 Stunden	29 „	
„ „ 10	16°	6 „	32 „	
„ „ 11	225°	1 „	6,98 „	
„ „ 12	360°	1 „	8 „	
„ „ 13	360°	5 „	10 „	
„ „ 14	360°	10 „	15 „	
„ „ 15	360°	20 „	16,3 „	
„ „ 16	360°	26 „	16,2 „	

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich:

1) Daß trockenes Calciumoxyd durchaus keine trockene Kohlensäure aufnimmt; daß in den zwei Fällen Nr. 2 und 3, eine unbedeutende Quantität Kohlensäure aufgenommen wurde, kam aller Wahrscheinlichkeit nach daher, daß die Kohlensäure Spuren von Wasser enthielt.

2) Daß alle, zu einem Brei angerichteten und einer Prüfung auf Erhärtung im Wasser unterzogenen Proben nicht einmal Spuren von hydraulischen Eigenschaften zeigten, wenngleich einige derselben, wie z. B. Probe Nr. 9, sogar einen Kohlensäuregehalt besaßen, welcher vollkommen der Verbindung des basischen kohlensauren Kalkes entspricht.

Ueberhaupt erwärmten sich alle Kugeln bei ihrer Zurichtung zu Teig mehr oder weniger stark, was auf die Anwesenheit von freiem Aetzkalk in denselben hinwies. Einige Proben wurden mit Wasser behandelt, wobei aller Kalk aufgelöst wurde, mit Ausnahme derjenigen Quantität welche an Kohlensäure gebunden war (es wurden die Nummern 9, 15 und 16 untersucht).

Es wurden also bei Sättigung des Kalkes mit Kohlensäure Producte erhalten, welche sich in Nichts von dem gewöhnlichen Gemisch aus kohlensaurem Kalk und Calciumoxyd unterschieden. Bei höheren Temperaturen wird, wie Debray zeigte, die Menge der Kohlensäure welche vom Kalk absorbirt wird, nur durch den Druck und die Temperatur bedingt.

Daraus folgt, daß die Bildung einer besonderen Verbindung zwi-

Digitized by Google

schen Kalk und Kohlensäure (basischer kohlensaurer Kalk) in höheren Temperaturen wenig wahrscheinlich ist.

Da jedoch ein großer Theil der Forscher (Vicat, Minard, Villeneuve) von der Bildung eines basischen kohlensauren Kalkes bei schwachem oder unvollständigem Brande der Kalksteine spricht, so blieb mir noch die Wirkung des unvollständigen Brennens auf den kohlensauren Kalk zu untersuchen übrig.

Zu den Versuchen wurde Kreide gewählt und deren Zusammensetzung vorher durch die Analyse bestimmt. Dieselbe bestand aus:

CaO	55,3 Proc.
CO^2	43,5 „
Sand	0,9 „

100 Grm. zu einem groben Pulver gestoßener Kreide wurden in einer eisernen Schale mäßig geglüht. Die Dauer der Erhitzung einer jeden neuen Probe wurde um eine Stunde verlängert. Hierbei wurde Kohlensäure ausgeschieden, deren Menge jedesmal durch den Gewichtsverlust der geglühten Probe bestimmt wurde. Die Menge der sich ausscheidenden Kohlensäure wuchs mit der längeren Dauer der Erhitzung. Die einer 10stündigen Erhitzung unterzogene Probe enthielt keine Kohlensäure mehr. Nach dem Brande jeder Probe (im Ganzen 10), wurde das gebrannte Product mit Wasser zum Teig angemacht und aus demselben Kugeln geformt, welche vor ihrer Versenkung in Wasser während $^1/_2$ bis 1 Stunde in der Luft getrocknet wurden.

Im Wasser zeigte keine der Proben auch nur Spuren von hydraulischen Eigenschaften, obgleich in dem Bestande einer derselben eine Quantität Kohlensäure enthalten war, welche beinahe dem basischen kohlensauren Kalke entsprach.

Von den 10 Proben, welche verschiedene Mengen Kohlensäure enthielten (38 Proc. in der ersten Probe, welche während einer Stunde geglüht und 0 Proc. in der Probe welche 10 Stunden geglüht wurde), unterschied sich demnach keine einzige von einem gewöhnlichen mechanischen Gemisch aus Kalk (CaO) und kohlensaurem Kalk.

Da beim Durchglühen der ziemlich bedeutenden Menge (100 Grm.) Kreide möglicherweise eine nicht völlig gleichmäßige Temperatur in der ganzen durchglühten Mischung eingehalten werden konnte, so wurden 35 Grm. Kreide in gleicher Weise wie bei den vorhergehenden Versuchen geglüht, jedoch während einer kürzeren Zeit. Proben, die während 2 Stunden geglüht wurden, schieden sämmtliche Kohlensäure aus, und als Rest wurde nur Kalk (CaO) erhalten.

Digitized by Google

Dergleichen Glühversuche wurden viele angestellt, zu welchen gleichfalls 35 Grm. Kreide genommen wurden.

Die Dauer der Erhitzung jeder Probe wurde nur um 5 Minuten verlängert, so lange bis sämmtliche Kohlensäure ausgeschieden war. Die erhaltenen Producte verhielten sich wie bloße Gemenge aus Kalk (CaO) und kohlensaurem Kalk (CaO, CO^2).

Auf Grund der angeführten Versuche, welche zu dem speciellen Zweck der Gewinnung basischen kohlensauren Kalkes angestellt wurden und negative Resultate gegeben hatten, sowie mit Rücksicht darauf:

1) daß die Angaben von Vicat, Minard und Roché bezüglich der Bildung von basischem kohlensaurem Kalk sich nicht durch diejenige Genauigkeit und Ausführlichkeit auszeichnen, welche allein zur Anerkennung der Existenz der einen oder anderen Verbindung in der Chemie berechtigen,

2) daß die Bildung eines basischen kohlensauren Salzes nicht völlig mit dem chemischen Charakter des Kalkes (CaO), welcher überhaupt mit zweibasischen Säuren keine basischen Salze bildet, übereinstimmt,

3) daß viele Chemiker (Rivot, Berthier und andere) die Existenz eines basischen kohlensauren Kalkes positiv leugnen und in den neuesten chemischen Abhandlungen und Handbüchern der Chemie der Existenz einer solchen Verbindung der Kohlensäure mit Kalk überhaupt nicht einmal Erwähnung geschieht,

glaube ich mit ziemlicher Gewißheit behaupten zu können, daß kein basischer kohlensaurer Kalk als chemische Verbindung, bei unvollständigem Brande von Kalksteinen sich bildet.

Wie kann man es sich aber erklären, daß eine dem Anschein nach nicht existirende Verbindung nichtsdestoweniger in der Praxis ausgenutzt wird, z. B. in den Fabriken von Villeneuve und Roché, wo die Herstellung der Cemente auf die Bildung von basischem kohlensaurem Kalk bei unvollständigem Brande der Kalksteine gegründet ist?

Diese Thatsache wäre allerdings schwierig zu erklären, wenn in den genannten Fabriken der hydraulische Cement aus reinem kohlensaurem Kalk oder aus reinen Kalksteinen bereitet würde; aber in Wirklichkeit geschieht dieß nicht. In den Fabriken von Villeneuve und Roché wird der Cement aus thonhaltigen Kalksteinen hergestellt; ja es ist in der Praxis kein einziger Fall bekannt, wo hydraulischer Cement aus reinen Kalksteinen bereitet würde.

In den Fabriken von Villeneuve wird der Cement, wie aus dessen, der Pariser Akademie der Wissenschaften eingereichten Abhandlung

Digitized by Google

ersichtlich, aus nicht vollständig gebrannten Kalksteinen, welche 7 bis 10 Proc. Thon enthalten, hergestellt.

In der Roché'schen Fabrik wird der Cement aus thonhaltigem, einem unvollständigen Brande unterworfenen Kalkstein gebrannt, welcher am Flusse Wolchowo gewonnen wird und 10 bis 25 Proc. thonhaltiger Bestandtheile enthält.

Die Zusammensetzung einer Probe des Wolchowo-Kalksteines, welche 25 Proc. thonhaltige Bestandtheile enthielt, ist in meinem Aufsatze über die Versuche Fremy's (polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 355) angegeben. Die Analyse einer anderen Probe des Wolchowo'schen Mergels führe ich hier an:

Thonhaltige, in Salzsäure nicht lösliche Bestandtheile	Kieselerde	12,83
	Thonerde	2,79
	"	0,54
	Kalk	1,04
	Alkalien	1,02
In Salzsäure lösliche Bestandtheile	Eisenoxyd	8,59
	kohlensaurer Kalk	60,33
	kohlensaure Magnesia	10,64
	schwefelsaurer Kalk	1,30
		99,08 *

Demnach wird sowohl in der einen wie in der anderen Fabrik der Cement aus Steinen bereitet, unter deren Bestandtheilen sich thonhaltige Gemenge befinden, deren Anwesenheit allein schon die hydraulischen Eigenschaften des gebrannten Gesteines bedingen kann.

Man kann aber einwenden, daß thonhaltige Kalksteine, welche 7 bis 10 Proc. Thon enthalten, bei vollständigem Brande nur einen schwachen hydraulischen Kalk geben können, während sie bei unvollständigem Brande einen hydraulischen Cement geben.

Es ist mir nicht bekannt, welche Eigenschaften der in den Fabriken von Villeneuve bereitete Cement hatte, aber zugegeben, das bei unvollständigem Brande thonhaltiger Kalksteine gewonnene Product zeichne sich wirklich durch gute hydraulische Eigenschaften aus, — so kann doch der günstige Einfluß des unvollständigen Brandes in diesem Falle, worauf bereits Rivot hingewiesen hat, auch ohne Hülfe von basischem kohlensaurem Kalk, dessen Bildung bei unvollständigem Brande sich als sehr zweifelhaft erweist, erklärt werden.

* Die Zusammensetzung des Wolchowo'schen Mergels ist ziemlich verschieden. Die oben angeführte Analyse bezieht sich auf die Probe, welche Hr. Roché selbst mir zugeschickt hat.

Digitized by Google

Bei völligem Brande eines Kalksteines, welcher

10 Proc. Thon und

90 Proc. kohlensauren Kalk

enthält, kann nur schwacher hydraulischer Kalk in Folge eines großen Ueberschusses von freiem Kalk (CaO) erhalten werden. Es ist begreiflich, daß durch Beseitigung dieses Ueberschusses an freiem Kalk, die hydraulischen Eigenschaften des gebrannten Productes erhöht werden könnten. Der unvollständige Brand, bei welchem ein Theil des Kalkes in Verbindung mit Kohlensäure bleibt, gibt nun das Mittel, den Ueberschuß an freiem Kalk zu binden. Mit der Verringerung der Menge freien Kalkes im gebrannten Stein wächst die relative Menge an Thon. Auf ein und dasselbe Quantum Thonerde wird bei unvollständigem Brande eine geringere Menge Kalk (CaO) enthalten seyn. Da aber bei einer Erhöhung des Thongehaltes im Verhältniß zum Kalk bis zu einem bestimmten Grade im gebrannten Stein, auch dessen hydraulische Eigenschaften zunehmen, so ist es klar, daß vermittelst des unvollständigen Brandes in einigen Fällen die hydraulischen Eigenschaften des Steines erhöht werden können. Der unzersetzt gebliebene kohlensaure Kalk wird eine Beimengung, ähnlich dem Sande, bilden, deren Anwesenheit jedenfalls weniger nachtheilig ist, als die Anwesenheit eines Ueberschusses an freiem Kalk.

Man muß jedoch die Bedeutung des unvollständigen Brennens nicht überschätzen. Die sehr verschiedenen Resultate, welche Vicat bei unvollständigem Brande (siehe oben S. 342) thonhaltiger Kalksteine gewonnen, zeigen daß mit Hülfe des unvollständigen Brennens nur in seltenen, man kann sagen, Ausnahme-Fällen ein gutes hydraulisches Product erhalten werden kann.

In den meisten Fällen müssen bei unvollständigem Brande thonhaltiger Kalksteine, in Folge der großen Verschiedenheit in der Zusammensetzung des gebrannten Steines und der Verschiedenheit seiner Eigenschaften, Cemente von nur mittelmäßiger Qualität gewonnen werden.

Daß bei unvollständigem Brande thonhaltiger Kalksteine unvermeidlich Cemente verschiedener Qualität gewonnen werden müssen, folgt nicht nur aus den Versuchen Vicat's, sondern ergibt sich auch aus dem Proceß des Brennens selbst.

Bekanntlich herrscht in den Brennöfen eine verschiedene Temperatur in den verschiedenen Theilen des Ofens, und — in Folge dessen daß der zu brennende Kalkstein ein schlechter Wärmeleiter ist — auch in den verschiedenen Theilen eines und desselben Stückes. Ein und dasselbe Stück des Gesteines wird an der Oberfläche stärker als innen gebrannt.

Digitized by Google

Dieser Umstand bietet keinen großen Nachtheil in den Fällen wo der Stein völlig gebrannt, folglich alle Kohlensäure ausgeschieden werden soll. Bei vollständigem Brande wird die Verschiedenheit der Temperatur im Inneren des Ofens nur zur Folge haben, daß einige Stücke des Gesteines, welche einer weniger hohen Temperatur ausgesetzt worden, die Kohlensäure früher, andere später auszuscheiden beginnen; aber das endliche Resultat wird das seyn, daß aus dem vollständig gebrannten Gestein alle Kohlensäure ausgeschieden ist.

Wie ist es aber zu erreichen, daß bei unvollständigem Brande, einem verschiedenen Hitzegrade unterworfene Stücke des Gesteines eine und dieselbe Menge Kohlensäure zurückbehalten, und nach dem Brande einen gleichen Gehalt an kohlensaurem Kalk, freiem Kalk und Thon aufweisen?

Es ist augenscheinlich, daß bei unvollständigem Brande der nicht völlig gebrannte Stein sich durch eine große Verschiedenheit seiner Bestandtheile auszeichnen muß. Und wenn man hierbei noch der Tabelle Vicat's (S. 342) Aufmerksamkeit schenkt, — aus welcher ersichtlich, daß aus einem und demselben thonhaltigen Kalkstein bei unvollständigem Brande sehr verschiedene Producte erhalten werden können, wobei die Menge Kohlensäure welche in dem unvollständig gebrannten, einen guten hydraulischen Cement liefernden Steine zurückgeblieben, sehr wenig vom Quantum derselben in solchen unvollständig gebrannten Steinen differirt, aus denen ein ganz werthloses Product gewonnen wird, — so wird man nicht umhin können anzuerkennen, daß eine auf unvollständigem Brennen thonhaltiger Kalksteine basirte Fabrication hydraulischer Cemente nur ausnahmsweise bei gänzlichem Mangel an solchem thonhaltigem Kalkstein, aus welchem auf gewöhnlichem Wege ein hydraulisches Product mit guten Eigenschaften gewonnen werden könnte, Platz greifen darf. [86]

In der Roché'schen Fabrik, welche früher als die anderen Cement-

---

[86] Zur Unterstützung der oben angeführten Betrachtung erlaube ich mir, die Bemerkung Vicat's anläßlich der von ihm bei unvollständigem Brande thonhaltiger Kalksteine gewonnenen Resultate, hier im Original wiederzugeben:

„Il est resté demontré par ces expériences, que toute pierre susceptible d'être transformée en chaux éminemment hydraulique par une cuisson ordinaire complète, peut, par une cuisson incomplète, donner un ciment ou un produit sans valeur, selon la quantité d'acide carbonique qu'elle aura retenue; mais comme il sera toujours impossible en grand, de maîtriser la cuisson de manière à laisser dans la pierre une quantité déterminée d'acide carbonique, il n'est pas probable que la pratique puisse jamais mettre à profit les observations précédantes." Vicat, Traité pratique et théorétique de la composition des mortiers, ciments etc., 1856. (p. 46.)

Digitized by Google

fabriken in Rußland gegründet ist und den größten Absatz (bis 650,000 Pud jährlich) hat, wird derselbe aus thonhaltigem, am Wolchowo-Flusse gewonnenem Kalkstein bereitet. Der Kalkstein wird in ovalen Oefen gebrannt, nach dem Brande unter Läufern zerstoßen und zwischen Mühlsteinen gemahlen, und gelangt in dieser Gestalt in Fässern, welche gegen 9 Pud Cement enthalten, zum Verkauf.

Nach der von mir bereits im Jahre 1869 angestellten Analyse enthält der Roché'sche Cement in 100 Gewichtstheilen:

Kohlensäure	19,00
Kalk (CaO)	45,00
Magnesia (MgO)	3,81
Kieselerde	17,00
Thonerde	2,07
Eisenoxyd	8,69
Alkalien	1,20
Gyps	0,10
Wasser	2,01
	98,88

Die bedeutende Quantität Kohlensäure im Roché'schen Cemente zeigt, daß derselbe aus nicht vollständig gebrannten Kalksteinen bereitet wird. Hierauf weist auch der Umstand hin, daß von 17 Proc. Kieselerde nur 10 Proc. durch Natronlösung in gallertartigem Zustande gewonnen werden, während die übrigen 7 Proc. mit den Oxyden des Aluminiums und Eisens verbunden, — als durch die Wirkung des Brandes noch nicht veränderter Thon zurückbleiben —, und folglich eine unnütze mechanische Beimengung bilden.

Die bedeutende Menge thonhaltiger Bestandtheile in der Zusammensetzung des Wolchowo-Kalksteines und des Roché'schen Cementes läßt darauf schließen, daß aus dem genannten Kalkstein gute hydraulische Producte, auch ohne daß man seine Zuflucht zu unvollständigem Brande nimmt, gewonnen werden können.

Diese Annahme wird durch die Praxis vollkommen bestätigt. Aus dem thonhaltigen Wolchowo-Kalksteine wurde schon längst sogenannter Wolchowo'scher hydraulischer Kalk bereitet, welcher sich durch ziemlich gute hydraulische Eigenschaften auszeichnete und bei Herstellung vieler hydraulischer Bauten Anwendung fand.

Wenngleich der Roché'sche Cement in seinen Eigenschaften den Wolchowo'schen hydraulischen Kalk übertrifft, so ist dennoch zu bemerken, daß bei Bereitung des Cementes auf dem Wege des unvollständigen Brandes, augenscheinlich nicht alle ausgezeichneten Eigenschaften des

Digitized by Google

Wolchowo'schen thonhaltigen Kalksteines völlig ausgenutzt werden. Derselbe enthält sehr oft eine solche Menge thonhaltiger Gemenge, daß aus ihm bei hoher Temperatur ein ausgezeichneter Cement, ähnlich dem Portland-Cement gebrannt werden kann, was auch durch in Kronstadt angestellte directe Versuche bestätigt ist. Dieser Cement hat nach der von mir ausgeführten Analyse folgende Zusammensetzung:

Kieselerde, ungebunden . .	3,83
„ gebunden . . .	20,92
Thonerde	6,33
Eisenoxyd	3,50
Kalk (CaO)	53,60
Magnesia (MgO)	6,01
Kohlensäure	2,12
Schwefelsäure	0,63
Wasser	2,25
Feuchtigkeit	0,25
	99,44

Dieser Cement hat eine dunkle Farbe, ähnlich dem Portland-Cement, und gibt einen im Wasser rasch erhärtenden und große Festigkeit gewinnenden Mörtel.

Das Verfahren der Roché'schen Fabrik kann man sich erstlich dadurch erklären, daß zur Zeit der Anlegung derselben im Jahre 1851 die Frage wegen des basischen kohlensauren Kalkes (die Arbeiten Villeneuve's 1850, Minard's 1851), eine bedeutende Rolle spielte in Folge des Mißtrauens gegen hydraulische Producte welche nach der Vicat'schen Weise auf dem Wege gewöhnlichen Brennens thonhaltiger Kalksteine bereitet waren, eines Mißtrauens welches durch die ausgedehnten Zerstörungen einiger Seedämme in den Häfen Frankreichs erregt ward, und zweitens dadurch, daß anfänglich zur Bereitung des Roché'schen Cementes Tosna'scher Kalkstein mit sehr unbedeutendem Thongehalt diente, aus welchem daher Cement auch nicht anders gewonnen werden konnte, als auf dem Wege unvollständigen Brennens. Als man in der Folge (im Jahre 1866) wegen der unbefriedigenden Resultate, welche beim Brennen Tosna'scher Steine erhalten wurden, zur Verarbeitung des Wolchowo'schen thonhaltigen Kalksteines zu Cement überging, wurde die Methode des unvollständigen Brennens auch auf diesen Stein angewandt, wenngleich hierzu keine derart zwingende Nothwendigkeit, wie beim Brennen Tosna'scher Fliesen, vorlag.

Zum Schluß erlaube ich mir, das in vorstehender Abhandlung Ausgeführte in folgenden Sätzen zusammenzufassen:

Digitized by Google

1) Die Bildung basischen kohlensauren Kalkes bei unvollständigem Brande von Kalksteinen, ist mehr denn zweifelhaft.

2) Der unvollständige Brand thonhaltiger Kalksteine gibt nur in seltenen Fällen befriedigende Resultate.

3) Die guten Eigenschaften des Roché'schen Cementes anerkennend, behaupte ich, daß aus dem Wolchowo'schen thonhaltigen Kalkstein ein Cement mit weit besseren Eigenschaften gebrannt werden kann.

St. Petersburg, im Juli 1872.

LXXXIX.

Ueber ein verbessertes Verfahren zur Chlorimetrie; von G. Davis.

Aus Chemical News, vol. XXVI p. 25; Juli 1872.

Die im Folgenden beschriebene Modification von Penot's Verfahren zur Bestimmung des nutzbaren Chlorgehaltes im Chlorkalk wird jetzt in den englischen Fabrikslaboratorien häufig angewendet.

Normallösung von Arsenigsäure. — Man wägt 13,95 Grm. Arsenigsäure ab, löst dieselbe in einer Aetznatronlösung, verdünnt stark mit Wasser, säuert mit Salzsäure an und verdünnt die Flüssigkeit genau auf das Volum von einem Liter. 10 Kub. Cent. dieser Lösung entsprechen 0,1 Grm. Chlor.

Indicator. — Eine concentrirte Lösung von schwefelsaurem Indigo.

Darstellung der Chlorkalklösung. — Nachdem die Probe gut gemengt worden, wägt man 5 Grm. des Pulvers ab und reibt es mit Wasser zu einem Brei zusammen; hierauf setzt man mehr Wasser zu, läßt absetzen, gießt die beinahe klare Flüssigkeit in einen Kolben von 250 K. C. Inhalt, und wiederholt dieses Verfahren bis die ganze Probe in gelöstem und fein zertheiltem Zustande in den Kolben gebracht worden ist; dann füllt man Wasser bis zur Marke nach.

Analyse. — Man bringt 10 K. C. der Arsenigsäure-Normallösung in einen kleinen Kolben und fügt einen Tropfen der Indigschwefelsäurelösung hinzu. Hierauf füllt man eine Bürette (ich bediene mich der Gay-Lussac'schen) mit der vorher gut umgerührten Chlorkalklösung und läßt von derselben vorsichtig zu der Arsenigsäurelösung hinzutreten, bis deren blaue Färbung sich in eine bräunlichgelbe verwan-

Digitized by Google

delt hat. Die Anzahl der verbrauchten K. C., in 500 dividirt, gibt dann den Procentgehalt der untersuchten Probe an nutzbarem Chlor an.

Von Manchen wird gegen dieses Verfahren eingewendet, dasselbe gebe zu niedrige Resultate, insofern zur Oxydation des schwefelsauren Indigo's ein Ueberschuß von Chlorkalklösung erforderlich sey, daher das Resultat um so niedriger ausfalle, je mehr Chlorkalk verbraucht werde. Dieß ist theilweise wahr; es ist aber nur ein einziger Tropfen erforderlich, um den Indigo zu oxydiren, gerade wie bei Anwendung von Bunsen's Methode zur Entfärbung der Jodstärke nur ein Tropfen überschüssiges unterschwefligsaures Salz erfordert wird.

Ferner behaupten Andere, es sey nicht rathsam, die Chlorkalklösung zu einer sauren Flüssigkeit treten zu lassen, weil dadurch etwas Chlor frei werden und verloren gehen könne. Derartige Vorwürfe werden die zahlreichen Praktiker, welche das Verfahren geprüft und sehr zufriedenstellende Resultate mit demselben erlangt haben, nicht von der ferneren Anwendung desselben abhalten.

Die wesentliche Bedingung besteht darin, daß die Arsenigsäure in einer Substanz gelöst wird, welche sich indifferent verhält, wenigstens gegen die Arsenigsäure, den schwefelsauren Indigo und die Chlorkalklösung. Von Wasser wird die Arsenigsäure nur sehr schwierig gelöst. Alkalien lösen sie leicht, indem arsenigsaure Salze entstehen, deren Basen dann auf Zusatz stärkerer Säuren an letztere treten, so daß sich auf diese Weise die Arsenigsäure ohne Schwierigkeit in löslicher Form erhalten läßt.

Glycerin hingegen löst die Arsenigsäure leicht und wirkt weder auf den Chlorkalk, noch auf den schwefelsauren Indigo, ist deßhalb zur Darstellung der Normallösung ganz besonders geeignet. Ich bereite meine Normallösung jetzt auf folgende Weise: 13,95 Grm. Arsenigsäure (im Achatmörser fein gerieben) werden in einem Kölbchen mit 40 K. C. reinem Glycerin erwärmt, bis vollständige Lösung erfolgt ist; dann wird mit destillirtem Wasser bis zum Volum eines Liters verdünnt, worauf die Flüssigkeit zum Gebrauche fertig ist. Sie hat natürlich denselben Gehalt, wie die durch Auflösen in Natronlauge und nachheriges Ansäuern mit Salzsäure bereitete Normalflüssigkeit, und wird ganz in derselben Weise angewendet.

Ich stellte mir nach beiden Methoden einen Liter Normallösung dar, verwendete diese Lösungen bei einer langen Versuchsreihe neben einander, um zu ermitteln ob das Verfahren zuverlässig sey oder nicht, und erhielt die nachstehenden Resultate:

Digitized by Google

	Bunsen's Methode.	Arsenigsäure in Alkali und Säure gelöst.	Arsenigsäure in Glycerin gelöst.
1.	36,72	36,64	36,64
2.	29,82	29,71	29,78
3.	25,86	25,80	25,80
4.	26,58	26,58	26,66
5.	31,83	31,42	31,38
6.	34,41	34,36	34,36
7.	7,16	7,04	7,06
8.	7,18	7,11	7,13
9.	8,33	8,42	8,39

Die letzten drei Versuche betreffen Proben von Bleichflüssigkeit, deren Gehalt an nutzbarem Chlor bei den beiden ersten zu 7 bis 8, bei der dritten zu 9 Proc. garantirt worden war.

Zur Gehaltsprüfung von Bleichflüssigkeit werden 25 K. C. derselben mit destillirtem Wasser auf 250 K. C. verdünnt und dann der Normalarsenigsäurelösung zugesetzt; die verbrauchte Anzahl von K. C. wird mit dem specifischen Gewichte der Bleichflüssigkeit multiplicirt und das Product in 100 dividirt;[87] dadurch erhält man den Procentgehalt der Flüssigkeit an nutzbarem Chlor.

Die Lösung des zu prüfenden Chlorkalkes muß stets im trübem Zustande angewendet werden, man darf sie daher weder filtriren, noch sich absetzen lassen, denn die klare Flüssigkeit gibt immer zu niedrige Resultate, weil der im Wasser ungelöst gebliebene Theil ebenfalls Chlor enthält, wie die nachstehenden Analysen zeigen:

	Nach Bunsen's Methode.		Nach dem modificirten Penot'schen Verfahren.	
	1.	2.	1.	2.
Klare Lösung	37,41	37,60	37,36	37,72
trübe Lösung	38,14	38,09	38,00	38,21

Diese Bestimmungen wurden mit zwei verschiedenen Portionen desselben Bleichpulvers ausgeführt. Nr. 1 ward in Lösung gebracht und zunächst nach Bunsen's Verfahren, dann nach der abgeänderten Penot'schen Methode geprüft; hierauf ward die Flüssigkeit zum Absetzen hingestellt und nun wurde die klare Lösung geprüft. Nr. 2 wurde in ganz derselben Weise behandelt.

---

[87] Die 25 K. C. können nämlich nicht als 25 Grm. gerechnet werden, sondern wenn z. B. die Bleichflüssigkeit ein spec. Gew. von 1,14 hat, beträgt das Gewicht derselben 28,5 Grm.

Digitized by Google

XC.

Teſſié du Mothay's neues Verfahren zur Fabrication von reinem Chlor und von Unterchlorigſäureſalzen.

Aus der Chronique de l'Industrie, Juli 1872, S. 178.

Die bisher angewendeten Methoden zur continuirlichen Darſtellung des Chlors mittelſt Sauerſtoff oder Luft und Salzſäuregas, bei gleichzeitiger Gegenwart gewiſſer Metallſuperoxyde oder entwäſſernd wirkender Salze, konnten deßhalb keine für die Praxis genügenden Reſultate geben, weil der dem erzeugten Chlor beigemiſchte Ueberſchuß von Luft oder von Sauerſtoff und Stickſtoff, die Condenſation dieſes Chlors (ſeine Verbindung mit den Alkalien und alkaliſchen Erden) bei der Darſtellung der für die Bleicherei beſtimmten Unterchlorigſäureſalze theilweiſe verhindert.

Es iſt nun Teſſié du Mothay gelungen, unter Verwerthung der geſammten Menge oder eines Theiles der angewendeten Salzſäure, reines Chlor in iſolirtem Zuſtande zu erzeugen, welches ſich mit Alkalien und alkaliſchen Erden ohne Verluſt zu ſogenannten Bleichſalzen verbinden kann.

Der Erfinder beſchreibt die von ihm zur Erreichung dieſes Zweckes angewendeten Methoden in nachſtehender Weiſe.

I. In eine, Manganſuperoxyd (Braunſtein) oder ein Gemenge von Manganſuperoxyd und Kalk enthaltende, zum Dunkelrothglühen erhitzte Retorte leite ich einen Strom Salzſäuregas. Dabei wird Chlorgas und Waſſerdampf frei, während in der Retorte Manganoxydul und Chlorcalcium zurückbleiben. Das Chlor wird in Waſſer aufgefangen, oder in eine zur Darſtellung von trockenen Unterchlorigſäureſalzen beſtimmte Kammer geleitet.

Ueber das in der Retorte zurückbleibende Gemenge laſſe ich bei derſelben Temperatur wie vorher, einen Strom von atmoſphäriſcher Luft ſtreichen; dadurch wird das im Chlorcalcium (und entſtandenen Manganchlorür) enthaltene Chlor frei gemacht.

Dieſes, mit Luft oder mit Stickſtoff und Sauerſtoff gemiſchte Chlor wird in Ballons aus Steinzeug geleitet, die ein Gemenge von Kalk und Manganoxydul enthalten (welches vorher durch Zerſetzung von Manganchlorür mittelſt überſchüſſigen Aetzkalkes bereitet wird, indem man die entſtehende Löſung von Chlorcalcium von dem Manganoxydul abgießt).

In Gegenwart des atmoſphäriſchen Sauerſtoffes und des Chlors bildet ſich ein Gemenge von Manganoxyd und Unterchlorigſäure, welche

Digitized by Google

letztere ſich mit dem Kalke verbindet und als unterchlorigſaurer Kalk zurückbleibt.

Das aus Manganſuperoxydhydrat, Chlorcalcium und unterchlorigſaurem Kalk beſtehende Gemenge behandle ich nach der gewöhnlichen Weiſe mit flüſſiger Salzſäure; dabei entwickelt ſich, in Folge der Einwirkung dieſer Säure einerſeits auf das Manganſuperoxydhydrat, andererſeits auf den unterchlorigſauren Kalk, Chlorgas, welches in die zur Gewinnung des Chlorkalkes beſtimmten Kammern geleitet wird. In den erwähnten Ballons bleibt dann ein Gemenge von Manganchlorür und Chlorcalcium zurück; dasſelbe behandle ich von Neuem mit überſchüſſigem Kalk und erhalte dadurch wiederum das oben erwähnte Gemenge von Manganoxydul, Chlorcalcium und Kalk.

Das gelöste Chlorcalcium wird abgelaſſen und es bleibt ein Gemenge von Manganoxydul und Kalkhydrat zurück, welches für weitere Operationen derſelben Art aufbewahrt wird, indem es durch die Einwirkung von Chlor und atmoſphäriſcher Luft wieder zu Manganſuperoxydhydrat, Chlorcalcium und flüſſigem unterchlorigſaurem Kalk umgewandelt wird.

Hieraus ergibt ſich:

1) daß durch die Einwirkung der gasförmigen Salzſäure, der Luft oder des Sauerſtoffes in den zum Rothglühen erhitzten, Manganſuperoxyd oder ein Gemenge desſelben mit Kalk enthaltenden Retorten, vorerſt ein Quantum von reinem Chlor erzeugt wird, welches in die zur Gewinnung von trockenen Unterchlorigſäureſalzen beſtimmten Kammern gelangt;

2) daß durch die Zerſetzung des in den Retorten zurückbleibenden reinen, reſp. mit Chlorcalcium gemengten Manganchlorürs, mittelſt atmoſphäriſcher Luft (Sauerſtoff), Gasgemiſche erzeugt werden, welche Chlor und Sauerſtoff enthalten. Dieſe Gasgemiſche verwandeln auf ihrem Wege durch die, das Gemenge von Manganoxydul und überſchüſſigem Kalk enthaltenden Vorlagen (Ballons oder Kufen), dieſes Gemenge in Manganſuperoxydhydrat und flüſſigen unterchlorigſauren Kalk, welche bei der Behandlung mit flüſſiger Salzſäure reines Chlor geben; letzteres wird gleichfalls den Chlorkalkkammern zugeführt. — Anſtatt des Gemenges von Manganoxydul und überſchüſſigem Kalk, welches ich, wie angegeben, mit dem mit Luft gemiſchten Chlor wie dasſelbe aus den Retorten kommt, behandle, kann man auch einfach Kalkmilch anwenden, welche dann in unterchlorigſauren Kalk verwandelt wird. Letzterer gibt eben ſo wie das Gemenge von Manganſuperoxyd und unterchlorigſaurem Kalk, bei der

Digitized by Google

Behandlung mit flüssiger Salzsäure reines Chlor, welches den zur Darstellung von trockenem Chlorkalk dienenden Kammern zugeführt wird.

Das in diesen verschiedenen Stadien des Verfahrens in gelöster Form zurückbleibende Chlorcalcium wird in Kufen mit kohlensaurer Magnesia oder mit Magnesiahydrat und Kohlensäuregas behandelt, wodurch kohlensaurer Kalk und Chlormagnesium erzeugt wird. Letzteres gibt bei der Destillation Salzsäure, welche zur Darstellung einer weiteren Quantität Chlor verwerthet wird. Den aus Magnesia bestehenden Destillationsrückstand benutzt man zu einer neuen Zersetzung von Chlorcalciumlösung.

Das Ganze dieser Reactionen führt demzufolge zu nachstehenden Resultaten:

a) die zur Chlorgewinnung dienenden Manganoxyde werden fortwährend regenerirt;

b) die Salzsäure wird sämmtlich zur Erzeugung von Chlor benutzt;

c) alles entwickelte Chlor ist rein, folglich zur Darstellung von trockenen Unterchlorigsäuresalzen ganz geeignet.

II. Die zweite Methode weicht von dem im Vorstehenden beschriebenen Verfahren nur insofern ab, als ich an Stelle des Kalkes direct Magnesia anwende, da das entstandene Chlormagnesium unverändert bleibt und durch bloße Destillation die verbrauchte Salzsäure wieder zu liefern vermag.

XCI.

Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium des Carolinum zu Braunschweig.

Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei; von A. Reimer.

(Fortsetzung von S. 267 des vorhergehenden Heftes.)

Haut mit Alaun und Chlornatrium.

a) Alaun und äquivalente Menge Chlornatrium.

Bis vor Kurzem war die Ansicht allgemein verbreitet, daß der Zusatz von Chlornatrium zur Alaunlösung den Zweck habe, Chloraluminium zu bilden, daß somit eine Umsetzung beider Salze vor sich gehe und die gebildete Chlorverbindung die garmachende Wirkung ausübe.

Digitized by Google

Jedoch spricht schon der Umstand dagegen, daß direct angewandtes Chloraluminium ein sehr mangelhaftes Fabricat, ähnlich dem mit reinem Alaun hergestellten, liefert und die Untersuchungen von Fr. Knapp haben unzweifelhaft festgestellt, daß keine Umsetzung vor sich geht und daß somit der Zusatz von Chlornatrium eine andere Bedeutung haben muß. Das Kochsalz wirkt nach Knapp als ein den Austausch der Flüssigkeiten beförderndes Mittel und beschleunigt die Aufnahme des Alaunes durch die Haut.

Die Praxis legt wenig Gewicht auf ein bestimmtes Verhältniß zwischen Alaun und Kochsalz; die Menge des Kochsalzes wird verschieden angegeben, die meisten Vorschriften allerdings nehmen ca. 40—50 Proc. des Alaunes, in anderen Fällen aber werden auch gleiche Theile, sogar noch etwas mehr, zugesetzt.

In nachstehenden Versuchen wurde zunächst mit einer der Alaunmenge äquivalenten, später mit einer gleichen Menge Chlornatrium operirt. Die Dauer der Einwirkung, die Untersuchung der Flüssigkeiten vor und nach Einwirkung, war die bereits angegebene, auch die sonstigen Verhältnisse dieselben; die Menge der zugesetzten Lösung betrug bei annähernd gleichen Hautmengen 50 Kub. Cent. in jedem Versuch.

Lösung zu nachstehenden drei Versuchen:

15 K. C. = 1,3735 Grm. $BaSO^4$ = 0,4716 Grm. SO^3; in 50 K. C. = 1,5720 Grm.

15 K. C. = 0,1530 Grm. Al^2O^3; in 50 K. C. = 0,5100 Grm.

15 K. C. = 1,292 Grm. AgCl = 0,5267 Grm. NaCl; in 50 K. C. = 1,7557 Grm.

100 Al^2O^3 entsprechen 308 SO^3; Alaun fordert auf 100 Al^2O^3 = 310 SO^3.

Nr.	Hautmenge in Grammen	Aufgesogenes Wasser in K. C.	Zugesetzte Lösung in K. C.	Dauer der Einwirkung.
1	6,640	15,0	50	2 Tage
2	6,500	14,0	50	2 „
3	6,714	14,0	50	2 „

Gehalt der Lösungen nach Einwirkung:

Nr. 1.

15 K. C. = 1,000 Grm. $BaSO^4$ = 0,3433 Grm. SO^3; in 65 K. C. = 1,4876 Grm.

15 K. C. = 0,094 Grm. Al^2O^3; in 65 K. C. = 0,4073 Grm.

10 K. C. = 0,6265 Grm. AgCl = 0,2554 Grm. NaCl; in 65 K. C. = 1,6601 Grm.

Digitized by Google

Nr. 2.

15 K. C. = 1,044 Grm. $BaSO^4$ = 0,3584 Grm. SO^3; in 64 K. C. = 1,5293 Grm.

15 K. C. = 0,098 Grm. Al^2O^3; in 64 K. C. = 0,4181 Grm.

15 K. C. = 0,9610 Grm. AgCl = 0,3917 Grm. NaCl; in 64 K. C. = 1,6712 Grm.

Nr. 3.

15 K. C. = 1,0455 Grm. $BaSO^4$ = 0,3589 Grm. SO^3; in 64 K. C. = 1,5313 Grm.

15 K. C. = 0,089 Grm. Al^2O^3; in 64 K. C. = 0,3797 Grm.

10 K. C. = 0,6340 Grm. AgCl = 0,2584 Grm. NaCl; in 64 K. C. = 1,6537 Grm.

Diese analytischen Resultate ergeben an absorbirten Substanzmengen:

Absorbirte Mengen

Vers.-Nr.	Schwefelsäure in Grm.	Schwefelsäure in Proc. der Haut.	Thonerde in Grm.	Thonerde in Proc. der Haut.	Chlornatrium in Grm.	Chlornatrium in Proc. der Haut.	Verhältniß der absorbirten Al^2O^3 zur SO^3
1	0,0843	1,274	0,1027	1,547	0,0965	1,440	100 : 82
2	0,0426	0,656	0,0919	1,414	0,0845	1,300	100 : 46
3	0,0406	0,606	0,1303	1,941	0,1020	1,519	100 : 31

Vergleicht man die erhaltenen Resultate mit denen welche die Versuche mit Alaun ohne Chlornatrium ergeben, so finden sich bezüglich der absorbirten Thonerde und Schwefelsäure Verschiedenheiten. Während die Mengen der fixirten Thonerde in allen Fällen annähernd dieselben sind, sowohl bei Gegenwart als Abwesenheit von Chlornatrium, ist in ersteren Fällen stets weniger Schwefelsäure als Thonerde fixirt. Die aufgenommenen Mengen Schwefelsäure geben, mit denen der aufgenommenen Thonerde verglichen, bei allen drei Versuchen verschiedene Verhältnisse und wenn ich die Analyse als maaßgebend ansehe, finde ich stets basische Verbindungen fixirt und zwar von stets verschiedener Zusammensetzung.

Es ergab sich schon bei den Versuchen mit Alaun für sich, daß die Gehalte der Lösungen an Schwefelsäure innerhalb und außerhalb der Haut nicht genau dieselben waren; ferner wurde beobachtet daß Alaun im Sinne einer verdünnten Säure wirkt, die Wirkung des Kochsalzes aber eine geradezu entgegengesetzte ist. Durch gleichzeitige Einwirkung beider Substanzen wird naturgemäß, da auch das Diffusionsvermögen beider Körper verschieden ist, eine lebhaftere Bewegung und größere

Digitized by Google

Osmose der Flüssigkeit außerhalb und innerhalb der Haut stattfinden, bevor das Gleichgewicht hergestellt ist.

Wenn man nun dem Kochsalz eine die Endosmose befördernde Wirkung deßhalb zuschreiben muß, ferner in Betracht zieht, daß das schwefelsaure Kali vom zerlegten Alaunantheile, dessen Thonerdeverbindung die Haut aufnimmt, im Inneren der Haut durchaus keine weitere Verwendung findet, so liegt der Schluß nahe, daß dasselbe in kürzerer Zeit als bei Anwendung von Alaun für sich, der äußeren Lösung zugeführt wird. Es ist deßhalb zweifelhaft, ob das Resultat der Analyse wirklich den wahren Werth der Lösung an Schwefelsäure angibt, da nur der äußere Theil der Lösung zur Untersuchung kommt und derjenige im Inneren der Haut als gleichwerthig verrechnet wird.

Es ist vielmehr, wenn die ausgesprochene Vermuthung begründet wäre, anzunehmen daß die Analyse eine schwefelsäureärmere Verbindung als von der Haut fixirt findet, wie in Wirklichkeit aufgenommen ist.

Ferner ist denkbar, daß durch den Einfluß des Chlornatriums wirklich von der Haut eine basische Verbindung fixirt und gleichzeitig neben dem Sulfate des Kalis die freie Schwefelsäure der äußeren Lösung überwiesen wird. Dadurch wurde der Schluß, den die Analyse zuläßt, noch trügerischer und entfernte sich von der Wirklichkeit noch mehr.

Der Nachweis der freien Säure ist durch die ursprünglich saure Reaction des Alaunes sehr erschwert; ebenso ergibt die getrennte Untersuchung der äußeren und inneren Flüssigkeit voraussichtlich nur ein ungenaues Resultat, da sich die innerste Flüssigkeit, welche als der wahre Ausdruck der Lösung in Haut angesehen werden muß, der analytischen Beobachtung vollständig entzieht, indem dieselbe durch Auspressen nicht gewonnen wird.

Die einzige Möglichkeit zur genauen Untersuchung bietet sich im Entfernen der inneren Lösung und Vereinigen beider Flüssigkeiten dar.

Ehe ich Versuche in dieser Richtung anstellte, verwandte ich in weiteren drei Versuchen eine größere, der angewandten Alaunmenge gleiche Quantität Kochsalz, um zu sehen ob die daraus hervorgehenden Resultate sich mit den eben erhaltenen vereinigen lassen.

Die Art der Analyse und auch alle sonstigen Verhältnisse wurden dabei unverändert gelassen.

b) Alaun und gleiche Menge Chlornatrium.

Zur Verwendung kam die Lösung von der vorigen Versuchsreihe, mit der Abänderung daß einem bestimmten Volumen derselben die zur Ergänzung nöthige Menge Chlornatrium zugesetzt und gleichzeitig die

Digitized by Google

Volumvermehrung durch diesen Zusatz in Betracht gezogen wurde. Daraus wurde Schwefelsäure und Thonerde berechnet, Chlor direct durch Fällung mit Silberlösung bestimmt. Es ergab sich für 50 K. C. eine Volumvermehrung von 1 K. C.; 50 K. C. der früheren Lösung entsprachen somit 51 K. C. der jetzigen.

Folglich enthielten 50 K. C. der jetzigen Lösung:

SO^3 1,5411 Grm.

Al^2O^3 0,500 Grm.

15 K. C. gaben 3,5625 Grm. AgCl = 1,4523 Grm. NaCl; also 50 K. C. = 4,8410 Grm.

Nr.	Hautmenge in Grammen	Aufgesogenes Wasser in K. C.	Zugesetzte Lösung in K. C.	Dauer des Versuches.
1	6,659	17,5	50	2 Tage
2	6,085	16,0	50	2 „

Gehalt der Lösungen nach Einwirkung:

Nr. 1.

15 K. C. = 1,0455 Grm. $BaSO^4$ = 0,3589 Grm. SO^3; in 67,5 K. C. = 1,6153 Grm.

15 K. C. = 0,0865 Grm. Al^2O^3; in 67,5 K. C. = 0,3892 Grm.

15 K. C. = 2,633 Grm. AgCl = 1,0704 Grm. NaCl; in 67,5 K. C. = 4,8163 Grm.

Nr. 2.

15 K. C. = 1,0625 Grm. $BaSO^4$ = 0,3648 Grm. SO^3; in 66 K. C. = 1,6051 Grm.

15 K. C. = 0,0890 Grm. Al^2O^3; in 66 K. C. = 0,3916 Grm.

15 K. C. = 2,847 Grm. AgCl = 1,1606 Grm. NaCl; in 66 K. C. = 5,1066 Grm.

Daraus ergibt sich eine Aufnahme an Al^2O^3 in

Nr. 1 von	Nr. 2 von
0,1108 Grm.	0,1084 Grm.
1,664 Proc. der Haut.	1,781 Proc. der Haut.

In beiden Versuchen constatirt die Analyse einen Ueberschuß an Schwefelsäure nach Einwirkung, während für Chlornatrium in Nr. 1 eine geringe Aufnahme, in Nr. 2 ein Ueberschuß gefunden wird.

Diese Verhältnisse legen klar, daß die Analyse nicht den wahren Ausdruck des Gehaltes der Lösung geben kann. Es erscheint als wahrscheinlich, wenn man die Resultate der letzten Versuche mit denen bei Anwendung einer äquivalenten Menge Chlornatrium vergleicht, daß bei größerem Kochsalzzusatz dessen Wirkung wesentlich gesteigert wird, denn es fanden sich bei den früheren Versuchen stets, wenn auch geringe, Aufnahmen an SO^3, was hier nicht der Fall ist. Ob in letzteren Fällen

Digitized by Google

eine andere Verbindung fixirt wird, müssen die späteren Versuche ergeben. Es übt nach diesen Resultaten das Chlornatrium jedenfalls einen eigenen activen Einfluß in endosmotischer Beziehung aus.

Dieser Einfluß läßt sich nur genau constatiren, wenn man eine Alaunlösung für sich, unter vollständig gleichen Verhältnissen, namentlich gleicher Dauer der Einwirkung, neben derjenigen mit den Zusätzen von Kochsalz auf Haut einwirken läßt und die Resultate vergleicht.

Es erschien mir der Mühe werth, in dieser Richtung einige Versuche anzustellen; jedenfalls ließen dieselben, da sich in allen drei Verhältnissen die absorbirten Mengen an Thonerde fast gleich blieben, einen Vergleich zu, wenn man von der Schwefelsäure absieht und nur die Thonerde in Betracht zieht.

Da der Zusatz von Chlornatrium offenbar den Austausch der Flüssigkeiten beschleunigt, so wurden drei gleichlaufende Versuche nach einstündiger Einwirkung unterbrochen, nachdem vorher alle gleichmäßig öfter umgeschüttelt waren, während drei andere Versuche eine lange Dauer, 12 Tage, unter öfterem Umschütteln sich überlassen blieben.

1. Einstündige Einwirkung.

a) Alaun für sich.

Hautmenge: 5,584 Grm.
aufgesogenes Wasser: 11 K. C.
zugesetzte Lösung: 50 K. C.

Gehalt der Lösung:

15 K. C. = 1,3725 Grm. $BaSO^4$ = 0,4712 Grm. SO^3; also 50 K. C. = 1,5707 Grm.

15 K. C. = 0,152 Grm. Al^2O^3; also 50 K. C. = 0,507 Grm.

Lösung nach Einwirkung:

15 K. C. = 1,185 Grm. $BaSO^4$ = 0,4080 Grm. SO^3; in 61 K. C. = 1,6592 Grm.

15 K. C. = 0,1225 Grm. Al^2O^3; also 61 K. C. = 0,4981 Grm.

b) Alaun und äquivalente Menge NaCl.

Hautmenge: 6,139 Grm.
aufgesogenes Wasser: 13 K. C.
zugesetzte Lösung: 50 K. C.
Gehalt der Lösung: derselbe wie bei den vorhergehenden Versuchen mit Alaun und äquivalenter Menge NaCl.

Lösung nach Einwirkung:

15 K. C. = 1,2075 Grm. $BaSO^4$ = 0,4146 Grm. SO^3; also 63 K. C. = 1,7413 Grm.

15 K. C. = 0,1130 Grm. Al^2O^3; also 63 K. C. = 0,4746 Grm.

10 K. C. = 0,6665 Grm. AgCl = 0,2716 Grm. NaCl; in 63 K. C. = 1,7110 Grm.

Digitized by Google

c) Alaun und gleiche Menge NaCl.

Hautmenge: 5,907 Grm.

aufgesogenes Wasser: 12 K. C.

zugesetzte Lösung: 50 K. C.

Gehalt der Lösung:

15 K. C. = 1,3435 Grm. $BaSO^4$ = 0,4613 Grm. SO^3; also 50 K. C. = 1,5377 Grm.

15 K. C. = 0,1480 Grm. Al^2O^3; also 50 K. C. = 0,4933 Grm.

15 K. C. = 3,2225 Grm. AgCl = 1,3136 Grm. NaCl; also 50 K. C. = 4,3787 Grm.

Lösung nach Einwirkung:

15 K. C. = 1,1505 Grm. $BaSO^4$ = 0,3950 Grm. SO^3; also 62 K. C. = 1,6327 Grm.

15 K. C. = 0,112 Grm. Al^2O^3; also 62 K. C. = 0,4629 Grm.

15 K. C. = 2,5805 Grm. AgCl = 1,0518 Grm. NaCl; also 62 K. C. = 4,3474 Grm.

Diese Zahlen geben in übersichtlicher Zusammenstellung folgende Werthe:

Art der Lösung:	Absorbirte Menge Al^2O^3 in		Ueberschuß an SO^3 in Grammen.	Absorbirte Menge NaCl in	
	Grm.	Proc. der Haut.		Grammen	Procenten der Haut
Alaun allein	0,0089	0,16	0,0885	—	—
Alaun und äquivalente Menge NaCl	0,0354	0,58	0,1698	0,0447	0,73
Alaun und gleiche Menge NaCl	0,0304	0,52	0,0951	0,0313	0,53

2. Zwölftägige Einwirkung.

(Dieselben Lösungen wie in 1.)

a) Alaun für sich.

Hautmenge: 5,802 Grm.

Wasser aufgesogen: 11,5 K. C.

zugesetzte Lösung: 50 K. C.

Lösung nach Einwirkung:

15 K. C. = 0,9730 Grm. $BaSO^4$ = 0,3341 Grm. SO^3; in 61,5 K. C. = 1,3698 Grm.

15 K. C. = 0,095 Grm. Al^2O^3; in 61,5 K. C. = 0,3895 Grm.

b) Alaun und äquivalente Menge NaCl.

Hautmenge: 6,541 Grm.

aufgesogenes Wasser: 13 K. C.

zugesetzte Lösung: 50 K. C.

Digitized by Google

Lösung nach Einwirkung:

15 K. C. = 1,040 Grm. $BaSO^4$ = 0,3571 Grm. SO^3; in 63 K. C. = 1,4998 Grm.

15 K. C. = 0,087 Grm. Al^2O^3; in 63 K. C. = 0,3654 Grm.

15 K. C. = 0,970 Grm. AgCl = 0,3954 Grm. NaCl; in 63 K. C = 1,6607 Grm.

c) Alaun und gleiche Menge NaCl.

Hautmenge: 7,562 Grm.

aufgesogenes Wasser: 14 K. C.

zugesetzte Lösung: 50 K. C.

Lösung nach Einwirkung:

15 K. C. = 1,0545 Grm. $BaSO^4$ = 0,3621 Grm. SO^3; in 64 K. C. = 1,5449 Grm.

15 K. C. = 0,0815 Grm. Al^2O^3; in 64 K. C. = 0,3477 Grm.

15 K. C. = 2,440 Grm AgCl = 0,9946 Grm. NaCl; in 64 K. C. = 4,2436 Grm.

Diese Zahlen ergeben folgende Verhältnisse der fixirten Substanzen:

Art der angewandten Lösung.	Von der Haut fixirte Substanzmengen: SO^3 in		Al^2O^3 in		NaCl in		Verhältniß der absorbirten Al^2O^3 zur SO^3.
	Grm.	Proc. der Haut.	Grm.	Proc. der Haut.	Grm.	Proc. der Haut.	
Alaun für sich	0,2009	3,462	0,1175	2,024	—	—	100 zu 71
Alaun und äquiv. Menge NaCl	0,0721	1,102	0,144	2,201	0,0950	1,452	100 zu 50
Alaun und gleiche Menge NaCl	—	—	0,146	1,930	0,1351	1,787	—

In der ersten Versuchsreihe bei der kurzen nur einstündigen Berührung der Lösung mit Haut, ergibt sich für die Alaunlösung, der in zweierlei Menge NaCl zugesetzt war, ein energischeres und rascheres Eindringen in die Haut und damit raschere Absorption der Thonerdeverbindung. Die Analyse constatirt in beiden Fällen einen über dreimal größeren Verlust an Thonerde, wie bei Anwendung von dem reinen Alaun.

Es muß also dem NaCl unbedingt ein activer Einfluß in endosmotischer Hinsicht zugeschrieben werden und man muß annehmen, daß die Verbindung bei Gegenwart von NaCl schneller auf die Haut niedergeschlagen wird.

Ein Vergleich der Versuchsreihe von 12tägiger Dauer mit den früheren kürzeren Versuchen von nur 2tägiger Dauer sowohl mit als ohne Zusatz von NaCl, ergibt daß die 6mal längere Dauer keine wesentliche Aenderung der Verhältnisse hervorgerufen hat; die Aufnahmen von Thonerde

Digitized by Google

sind circa dieselben, eine Mehraufnahme hat nur in sehr geringer Menge stattgefunden; ebenso hat sich das Verhältniß der Thonerde zur Schwefelsäure in der Flüssigkeit nicht geändert.

Die Aufnahme der Thonerdeverbindung erfolgt also in kurzer Zeit und ist verhältnißmäßig beschränkt.

Modificirtes Verfahren.

Das Gewinnen auch der im Inneren der Haut befindlichen Flüssigkeit und die Untersuchung beider vereinigten Lösungen bot also die einzige Möglichkeit, die wahre Menge der gelösten Substanzen und dadurch den wirklichen Werth der von der Haut fixirten Verbindung zu erhalten. Es galt zu diesem Zwecke, eine Flüssigkeit zu nehmen welche ein anderes spec. Gewicht haben mußte als die Lösung, um dadurch eine Verschiedenheit der Flüssigkeiten zu haben und das Bestreben der Lösung in Haut, in die äußere Flüssigkeit überzugehen, zu unterstützen. Gleichzeitig durfte diese Flüssigkeit die in Lösung befindlichen Substanzen nicht fällen und durfte nicht oder doch nur in äußerst geringem Grade lösend auf die von der Haut fixirten Verbindungen einwirken. Nach mehreren vergeblichen Versuchen fand ich in Weingeist von circa 55 Proc. die geeignete Flüssigkeit. Ich stützte mich dabei auf die früher zur Bestimmung der Trockensubstanz der Haut in Anwendung gebrachte Thatsache, daß sowohl Wasser wie wässerige Lösungen, wenn man die mit diesen geschwängerte Haut in (sowohl verdünnten wie concentrirten) Alkohol einhängt, von letzterem in kurzer Zeit verdrängt werden, während der Alkohol an Stelle derselben in die Haut übergeht.

Bei der Prüfung dieser Methode auf ihre Anwendungsfähigkeit traten zwei Fragen in den Vordergrund:

1) In welcher Concentration ist der Weingeist, ohne Ausscheidung zu bewirken, mit der Lösung mischbar?

2) In welcher Menge wird die von der Haut fixirte Verbindung von diesem Alkohol gelöst?

Zur Beantwortung der ersten Frage wurden immer 10 K. C. obiger Lösungen (Alaun und äquivalente Menge Chlornatrium) mit 50 K. C. Alkohol gemischt. Die Lösungen enthielten 1 Theil Alaun auf circa 10 Theile Wasser.

Alkohol von 90 Proc. bis zu 60 Proc. herab bewirkte schon beim Vermischen mit der Lösung und Schütteln größere oder geringere Ausscheidung. Weingeist von 55 Proc. blieb, in dem angegebenen Verhältniß mit der Lösung gemischt, klar und erst bei ganz ruhigem Stehen während mehrerer Stunden schieden sich wenig Krystalle von Alaun aus; in

Digitized by Google

50procentigem Weingeist erfolgte eine Ausscheidung in noch längerer Zeit, erst in 8 — 12 Stunden und in noch geringerem Grade. Kochsalzlösung wurde in beiden Fällen gar nicht gefällt.

Weingeist von 55 Proc. erschien also anwendungsfähig, um so mehr als bei der praktischen Anwendung in der Flüssigkeit auch nach längerem Stehen während mehrerer Stunden immer noch Bewegung durch Uebergang der wässerigen in die alkoholische Flüssigkeit zu beobachten war; diese Bewegung mußte natürlich die Ausscheidung von Alaun in Krystallen hindern, oder wenigstens verzögern. Mehrere qualitative Versuche gaben denn auch ganz günstige Resultate; es war durchaus keine Ausscheidung weder in den weingeistigen Lösungen noch an den betreffenden Hautstücken wahrzunehmen. Zur Vorsicht wurden bei der Anwendung die betreffenden Gefäße auch stets einer mittleren nicht unter 18 bis 20° C. gehenden Temperatur ausgesetzt. Es galt nun noch festzustellen, wie viel schwefelsaure Thonerde von Weingeist gelöst wird. Zunächst wurde krystallisirte schwefelsaure Thonerde, nachdem die Krystalle fein zerrieben worden waren, mit Weingeist von verschiedener Stärke digerirt, nach 24 Stunden vom Rückstand abfiltrirt, der Weingeist im Wasserbade verdunstet und der Rückstand von einem bestimmten Volumen gewogen. Zu jeder Bestimmung wurden 25 K. C. verdampft.

Weingeist von 90 Proc. hinterließ keinen, von 80 Proc. eine äußerst geringe Menge Rückstand.

Weingeist	von	75	Proc.	gab	von 1 K. C.	=	0,0010	Grm. Rückstand.
„	„	70	„	„	„		0,0011	„ „
„	„	65	„	„	„		0,0031	„ „
„	„	60	„	„	„		0,0065	„ „

Die Löslichkeit der schwefelsauren Thonerde auch in concentrirterem Weingeist war also gar nicht unbeträchtlich. Es war aber fraglich, ob die von der Haut aufgenommene Verbindung in derselben Weise gelöst wurde. Deßhalb wurde selbstbereitetes weißgares Leder (dargestellt aus Alaun und äquivalenter Menge Chlornatrium), welches durch verdünnteren Weingeist sehr sorgfältig von der Lösung im Inneren der Haut befreit worden war, in der angegebenen Weise mit Weingeist verschiedener Stärke digerirt, nach 24stündiger Berührung der Weingeist abfiltrirt und 25 K. C. zur Bestimmung des Rückstandes verdampft.

25 K. C. Aetherweingeist (gleiche Theile Aether und Alkohol) hinterließen 0,001 Grm. Rückstand.

25	„	„	„	80	Proc.	hinterließen	0,001	Grm. Rückstand.
25	„	„	„	75	„	„	0,0018	„ „
25	„	„	„	70	„	„	0,0035	„ „
25	„	„	„	60	„	„	0,0045	„ „
25	„	„	„	55	„	„	0,0055	„ „

Digitized by Google

Die Methode erschien also wohl anwendbar; es brauchte bei der geringen Löslichkeit nicht einmal eine Correction angebracht zu werden, da auf circa 6 — 8 Grm. Haut nur 100 K. C. Weingeist von 55 Proc. zur Anwendung kamen und die im Inneren der Haut befindliche wässerige Alaunlösung schon bei diesem ersten Zustande fast vollständig in die äußere Flüssigkeit überging. Zum Verdrängen der letzten Reste diente concentrirterer Weingeist, welcher nur Spuren der fixirten Verbindung löste. Das aufgenommene Chlornatrium wurde allerdings zum Theil wieder gelöst; die Menge, welche davon fixirt wird, ergibt sich jedoch genügend aus den bereits bekannten Versuchen.

In Anwendung dieses Verfahrens wurde bei Unterbrechung der Versuche die abgießbare Flüssigkeit gesammelt, die Haut, um sie möglichst von der anhängenden Lösung zu befreien, mit verdünntem Weingeist abgespritzt und hierauf je 6 — 8 Gtm. derselben in Weingeist von 55 Proc. eingehangen. Nach ungefähr 6 Stunden wurde dieser entfernt und durch 65procentigen ersetzt, und nach weiterer Einwirkung 70- bis 90procentiger angewandt. Zum vollständigen Verdrängen der Flüssigkeit aus der Haut ist circa viermalige Erneuerung des Weingeistes erforderlich. Die Haut wurde dann noch einen Tag in Aetherweingeist gehangen, dieser durch reinen Aether verdrängt und dadurch die vollständige Entwässerung bewirkt.

Die gesammelten alkoholischen und ätherischen Flüssigkeiten wurden im Wasserbade bis zur Entfernung des Aethers und Alkohols erhitzt, die rückständige wässerige Flüssigkeit mit der abgegossenen Lösung gemischt, beide auf ein bestimmtes Volumen gebracht und in einem aliquoten Theile die Bestimmungen vorgenommen. Das erhaltene Leder wurde bei allmählich gesteigerter Temperatur im Paraffinbade unter Anwendung der Bunsen'schen Saugpumpe im heißen Luftstrom vollständig getrocknet, zu diesem Zwecke die Temperatur auf + 130° C. gesteigert und so eine, wenn auch nur sehr annähernde Controlle der Analyse ausgeübt. Das Product ist im Aussehen nicht verschieden von dem bei niederer Temperatur getrockneten, ist anfangs etwas spröde, nimmt jedoch beim Liegen in feuchter Luft sehr bald die frühere Geschmeidigkeit wieder an.

Die Dauer der Einwirkung war gewöhnlich etwas länger wie bei den früheren Versuchen, alle anderen Verhältnisse unverändert. Bei der Entfernung des Kalkes aus der Haut war jedoch eine Aenderung eingetreten, indem jetzt dem Verfahren der Praxis analog, ein Gemisch von organischen Säuren, aus gleichen Theilen Milch- und Essigsäure bestehend, angewandt wurde. Das Gemisch enthielt $^1/_2$ Proc. Gesammtsäure, war

Digitized by Google

einen Tag mit Haut in Berührung. Die Behandlung der Haut nach Entfernung aus der Säure war die früher angegebene.

Das von der Haut aufgesogene Wasser wurde nicht berücksichtigt, da später alle Lösung zur Analyse verwandt werden konnte.

Versuchsreihe A.

Alaun und äquivalente Menge NaCl.

Gehalt der Lösung zur Versuchsreihe:

10 K. C. = 0,8945 Grm. $BaSO^4$ = 0,3071 Grm. SO^3.

10 K. C. = 0,099 Grm. Al^2O^3.

10 K. C. = 0,840 Grm. AgCl = 0,3424 Grm. NaCl.

Nr. 1.

Zugesetzte Lösung: 75 K. C.

Gehalt derselben an:

SO^3 = 2,303 Grm.

Al^2O^3 = 0,7425 Grm.

NaCl = 2,568 Grm.

Nach Einwirkung wurde die Flüssigkeit auf 300 K. C. verdünnt:

50 K. C. = 0,954 $BaSO^4$ = 0,3276 SO^3; in 300 K. C. = 1,965 Grm.

50 K. C. = 0,0925 Grm. Al^2O^3; in 300 K. C. = 0,555 Grm.

50 K. C. = 1,034 Grm. AgCl = 0,4213 Grm. NaCl; in 300 K. C. = 2,5278 Grm.

Nr. 2.

Zugesetzte Lösung: 50 K. C.

Gehalt derselben an:

SO^3 = 1,5355 Grm.

Al^2O^3 = 0,495 Grm.

NaCl = 1,712 Grm.

Nach Einwirkung auf 280 K. C. verdünnt:

50 K. C. = 0,633 $BaSO^4$ = 0,2174 Grm. SO^3; in gesammter Flüssigkeit 1,2175 Grm.

50 K. C. = 0,0575 Grm. Al^2O^3; in gesammter Flüssigkeit 0,322 Grm.

50 K. C. = 0,730 Grm. AgCl = 0,2966 Grm. NaCl; in gesammter Flüssigkeit 1,6609 Grm.

Nr. 3.

Zugesetzte Lösung: 100 K. C.

Gehalt derselben an:

SO^3 = 3,0710 Grm.

Al^2O^3 = 0,990 Grm.

NaCl = 3,424 Grm.

Auf 325 K. C. verdünnt nach Einwirkung:

50 K. C. = 1,210 Grm. $BaSO^4$ = 0,4154 Grm. SO^3; in gesammter Flüssigkeit 2,7001 Grm.

50 K. C. = 0,1208 Grm. Al^2O^3; in gesammter Flüssigkeit 0,7852 Grm.

25 K. C. = 0,630 Grm. AgCl = 0,2571 Grm. NaCl; in gesammter Flüssigkeit 3,3423 Grm.

Digitized by Google

Diese Zahlen führen zu folgender Aufstellung:

Versuchsnummer	1	2	3
Hautmenge in Grammen	7,202	6,836	8,074
Ledermenge in Grammen	7,751	7,378	8,733
Gesammtaufnahme auf trockenem Wege gef. in Grammen	0,549	0,542	0,659
Absorbirte Menge in Grammen	0,338	0,318	0,371
Schwefelsäure in Proc. der Haut . . .	5,43	4,56	4,62
Absorbirte in Grammen	0,187	0,173	0,205
Thonerde in Proc. der Haut	3,01	2,53	2,54
Absorbirtes NaCl in Grammen	0,041	0,055	0,082
„ „ in Proc. der Haut	0,57	0,80	1,01
Gesammtaufnahme auf nassem Wege gef. in Grm.	0,566	0,546	0,658
Verhältniß der absorbirten Al^2O^3 zur SO^3 . .	100 : 181	100 : 184	100 : 182

Ehe ich aus diesen Resultaten einen Schluß zu ziehen versuche, gebe ich die Resultate der nächsten Versuchsreihe, mit einer größeren Menge Na Cl, sonst der jetzigen analog ausgeführt.

In den Versuchen 2 und 3 wurden, da sich auch nach der Behandlung der Haut mit Säure in der Lösung Spuren von CaO nachweisen ließen, diese bestimmt, ebenso die Menge des schwefelsauren Kalis.

Die letztere Bestimmung geschah indirect. Nach Entfernung von Al^2O^3 und CaO wurde die Gesammtmenge der Alkalien als schwefelsaure Salze bestimmt, aus der Chlorbestimmung die Menge des schwefelsauren Natrons berechnet, der Rest als schwefelsaures Kali angesehen.

Versuchsreihe B.

Alaun und gleiche Menge NaCl.

Jeder Versuch mit 50 K. C. Lösung ausgeführt.

Lösung zu nachstehenden drei Versuchen:

10 K. C. = 0,887 Grm. $BaSO^4$ = 0,3046 Grm. SO^3; in 50 K. C. = 1,523 Grm.

10 K. C. = 0,098 Grm. Al^2O^3; in 50 K. C. = 0,490 Grm.

10 K. C. = 2,206 Grm. AgCl = 0,899 Grm. NaCl; in 50 K. C. = 4,495 Grm.

Nr. 1.

Dauer des Versuches 3 Tage; Lösung nach Einwirkung auf 500 K. C. verdünnt:

100 K. C. = 0,769 Grm. $BaSO^4$ = 0,264 Grm. SO^3; in Gesammtflüssigkeit 1,320 Grm.

100 K. C. = 0,069 Grm. Al^2O^3; in Gesammtflüssigkeit 0,345 Grm.

50 K. C. = 1,105 Grm. AgCl = 0,4505 Grm. NaCl; in Gesammtflüssigkeit 4,505 Grm.

Nr. 2.

Dauer 7 Tage; Lösung auf 300 K. C. verdünnt:

50 K. C. = 0,638 Grm. $BaSO^4$ = 0,219 Grm. SO^3; in Gesammtfl. 1,314 Grm.

50 K. C. = 0,055 Grm. Al^2O^3; in Gesammtfl. 0,330 Grm.

Digitized by Google

50 K. C. = 1,8125 Grm. AgCl = 0,7389 Grm. NaCl; in Gesammtfl. 4,3333 Grm.

100 K. C. = 0,009 Grm. CaO; in Gesammtfl. 0,0270 Grm.

100 K. C. = 2,100 Grm. schwefelsaure Alkalien; in Gesammtfl. 6,300 Grm.

Aus dem NaCl berechnet sich 5,380 Na^2SO^4; folglich bleibt K^2SO^4 = 0,920 Grm.

Al^2O^3 braucht zur Bildung von schwefels. Thonerde SO^3 = 0,769 Grm.

CaO „ „ „ „ „ Kalk „ = 0,038 „

K^2SO^4 enthält SO^3 = 0,422 „

Summa 1,229 Grm.

Gefunden wurde 1,320 Grm.; es ist folglich SO^3 in freiem Zustande vorhanden.

Nr. 3.

Dauer 6 Tage; Lösung auf 325 K. C. verdünnt:

50 K. C. = 0,574 $BaSO^4$ = 0,190 Grm. SO^3; in Gesammtfl. 1,235 Grm.

50 K. C = 0,047 Grm. Al^2O^3; in Gesammtfl.; 0,306 Grm.

50 K. C. = 1,6977 Grm. AgCl = 0,692 NaCl; in Gesammtfl. 4,498 Grm.

100 K C. = 0,012 Grm. CaO; in Gesammtfl. 0,039 Grm.

100 K. C. = 1,946 Grm. schwefels. Alkalien; in Gesammtfl. 6,324 Grm.

4,498 Grm. NaCl entsprechen 5,459 Grm. Na^2SO^4; folglich bleibt schwefelsaures Kali 0,865 Grm.

Al^2O^3 braucht SO^3 zur Sättigung: 0,713 Grm.

CaO „ „ „ „ 0,056 „

schwefelsaures Kali enthält SO^3 0,397 „

Schwefelsäure 1,166 Grm.

Gefunden wurden 1,235 Grm. SO^3; folglich ist ein Theil in freiem Zustande vorhanden.

Die Mengen der fixirten Substanzen ergeben sich aus folgender Tabelle:

Vers.-Nr.	Hautmenge	Fixirte Substanz an SO^3 in Grm.	Fixirte Substanz an SO^3 in Proc. der Haut	Fixirte Substanz an Al^2O^3 in Grm.	Fixirte Substanz an Al^2O^3 in Proc. der Haut	Gesammtaufnahme auf trockenem Wege gefunden	Gesammtaufnahme auf nassem Wege gefunden	Verhältniß der Al^2O^3 zur SO^3
1	6,239	0,203	3,25	0,145	2,32	0,383	0,348	100 : 140
2	6,500	0,209	3,21	0,160	2,46	0,428	0,431	100 : 131
3	7,718	0,288	3,73	0,184	2,38	0,526	0,472	100 : 156

Diese beiden Versuchsreihen mit derselben Haut ausgeführt, legen Zweierlei vollständig klar:

Erstens, die Entfernung des Kalkes aus der Haut durch Behandlung mit organischen Säuren ist nicht vollständig, geringe Mengen bleiben noch, wahrscheinlich als organisch-saure Salze, da einige in Frage kom-

Digitized by Google

menden Säuren schwerlösliche Kalksalze bilden, die beim Auswaschen nicht vollständig entfernt werden, in der Haut zurück. Es wird bei der Gerbung mit Alaun und NaCl ein basisches Thonerdesalz auf die Faser niedergeschlagen; das Salz ist um so basischer, je größer der Zusatz von NaCl ist.

Ferner wird jetzt bewiesen, daß durch den Zusatz von NaCl sowohl das schwefelsaure Kali als auch die freie So^3 aus dem Inneren der Haut entführt und der äußeren Lösung überwiesen werden. Dieß wurde früher, als bei directer Analyse abnorme Resultate erhalten wurden, vermuthungsweise ausgesprochen, und findet jetzt seine Bestätigung. Es erklärt sich jetzt vollkommen, weßhalb bei den früheren gleichlaufenden Versuchen bei Anwendung von äquivalenter Menge NaCl, nur geringe, bei Zusatz von gleicher Menge gar keine Aufnahme an SO^3 gefunden wurde. Im ersteren Falle waren neben dem schwefelsauren Kali eine geringere, im letzten, da sich eine schwefelsäureärmere Verbindung auf die Faser niederschlägt, eine etwas größere Menge SO^3 nur in der äußeren Lösung vorhanden. Die innere Lösung war also ärmer an SO^3 und wurde als gleichwerthig angenommen. Damals war zur Entfernung der Kalkreste sehr verdünnte Salzsäure, jetzt organische Säure verwandt; die Anwendung beider bringt somit keine Unterschiede in den Resultaten.

Die letzte Versuchsreihe constatirt in zwei Fällen keine Aufnahme, im dritten ebenso wie bei den Versuchen mit äquivalenter Menge NaCl geringere Aufnahme von NaCl gegen früher. Dieß rührt selbstverständlich von der Verdrängung her, wobei durch den Einfluß des Weingeistes das fixirte NaCl entweder ganz oder theilweise wieder gelöst wurde.

Um zu constatiren, ob bei vollständiger Abwesenheit von Kalk die Resultate dieselben sind, ob nicht vielmehr die Gegenwart der wenn auch nur geringen Kalkmenge die Ausscheidung des basischen Salzes zur Folge hatte, wurden noch einige Versuche mit Haut ausgeführt, welche nicht im Kalkäscher, sondern durch sehr gelindes vorsichtig ausgeführtes Schwitzen unter Zusatz einer geringen Menge NaCl enthaart worden war. Es war Sorge getragen, daß jede Spur NaCl durch längere Behandlung mit destillirtem Wasser aus der Haut entfernt war.

Die Resultate mögen hier zunächst Platz finden.

A. Alaun und äquivalente Menge NaCl.

Versuch Nr. 1 und 2 wurden mit 50 K. C., Versuch Nr. 3 mit 100 K. C. Lösung ausgeführt.

Lösung zu dieser Versuchsreihe:

15 K. C. = 1,392 Grm. $BaSO^4$ = 0,478 Grm. SO^3; in 50 K. C. = 1,593 Grm.

Digitized by Google

15 K. C. = 0,154 Grm. Al^2O^3; also in 50 K. C. = 0,513 Grm.

15 K. C. = 1,305 Grm. AgCl = 0,5322 Grm. NaCl; in 50 K. C. = 1,774 Grm.

Nr. 1.

Dauer des Versuches 5 Tage; Lösung auf 300 K. C. verdünnt.

50 K. C. = 0,590 Grm. $BaSO^4$ = 0,2026 Grm SO^3; in Gesammtfl. 1,215 Grm.

50 K. C. = 0,057 Grm. Al^2O^3; in Gesammtfl. 0,342 Grm.

50 K. C. = 0,700 Grm. AgCl = 0,285 Grm. NaCl; in Gesammtfl. 1,710 Grm.

Nr. 2.

Dauer des Versuches 4 Tage; Lösung auf 200 K. C. gebracht.

50 K. C. = 0,9285 Grm. $BaSO^4$ = 0,3188 Grm. SO^3; in Gesammtfl. 1,275 Grm.

50 K. C. = 0,093 Grm. Al^2O^3; in Gesammtfl. 0,372 Grm.

50 K. C. = 1,070 Grm. AgCl = 0,435 Grm. NaCl; in Gesammtfl. 1,740 Grm.

Nr. 3. (Doppelte Substanzmengen, 100 K. C. Lösung.)

Dauer des Versuches 5 Tage; Lösung zum Liter verdünnt.

100 K. C. = 0,740 Grm. $BaSO^4$ = 0,2541 Grm. SO^3; im Liter 2,541 Grm.

100 K. C. = 0,073 Grm. Al^2O^3; im Liter 0,730 Grm.

100 K. C. = 0,860 Grm. AgCl = 0,3502 Grm. NaCl; im Liter 3,502 Grm.

Zusammenstellung der fixirten Substanzen:

Nr.	Hautmenge in Grammen	Ledermenge in Grammen	Fixirte Substanz an SO^3 in Grm.	Proc. der Haut	an Al^2O^3 in Grm.	Proc. der Haut	Gefundene Zunahme auf trockenem Wege in Grammen	Desgl. auf nassem Wege in Grammen	Verhältniß der absorb. Al^2O^3 zur SO^3
1	7,212	7,636	0,378	5,21	0,171	2,45	0,424	0,613	100 : 213
2	6,343	6,702	0,318	5,01	0,141	2,27	0,359	0,593	100 : 225
3	16,550	17,398	0,645	3,82	0,296	1,78	0,848	0,987	100 : 218

Das von der Haut fixirte Salz ist weniger basisch und nähert sich mehr der Zusammensetzung der schwefelsauren Thonerde, worin auf 100 Al^2O^3 = 233 SO^3 kommen. Die gefundene Gewichtszunahme auf trockenem Wege erreicht die durch die Analyse constatirte nicht; dieß kann jedoch nicht befremden, da bei der Enthaarungsmethode die Haut nicht wie bei Behandlung mit Kalk entfettet war, es schied sich vielmehr das Fett beim Verdampfen der durch das Verdrängen der Flüssigkeit in Haut erhaltenen alkoholischen und ätherischen Auszüge ab.

Um zu constatiren, ob die Thonerdeverbindung wasserhaltig auf die Haut fixirt wird, wurde die größere Menge erhaltenes Leder, von Nr. 3, nach Entwässern durch Aether anfangs an der Luft getrocknet, später so

Digitized by Google

lange im Vacuum über Schwefelsäure bis das Gewicht constant blieb. Darauf wurde das Product in heißem Luftstrom im Paraffinbade bei bis zu 130° gesteigerter Temperatur, ebenfalls bis zum Gleichbleiben des Gewichtes erhitzt, und der Verlust während des Erhitzens als gebundenes Wasser angesehen.

Es ergab sich:

Angewandte Hautmenge	16,550 Grm.
Ledermenge im Vacuum über SO^3 getrocknet .	18,280 Grm.
fixirte wasserhaltige Substanz	1,730 Grm.
Nach Erhitzen im Paraffinbade	17,398 Grm.
angewandte Haut	16,550 Grm.
fixirte wasserfreie Substanz	0,848 Grm.
Bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet . . .	18,280 Grm.
bei hoher Temperatur getrocknet	17,398 Grm.
gebundenes Wasser	0,882 Grm.

Die Menge der durch die Analyse als auf der Haut fixirt gefundenen Al^2O^3 und SO^3 entspricht 0,941 Grm.; diese als neutrale schwefelsaure Thonerde mit 18 Aequiv. Krystallwasser angesehen, würde 0,888 Grm. H^2O verlangen. Da aber die Zusammensetzung nicht ganz derjenigen der schwefelsauren Thonerde entspricht, sondern eine geringe Menge als Thonerdehydrat fixirt ist, so würde eine geringe Menge Wasser weniger erforderlich seyn.

Von der SO^3 abgeleitet ergeben sich 0,922 Grm. als schwefelsaure Thonerde; diese verlangen 0,871 Grm. H^2O, und 0,019 Grm. Thonerdehydrat welche 0,010 Grm. H^2O nöthig haben, im Ganzen 0,881 Grm. H^2O.

Gefunden wurden 0,882 Grm.

Daraus dürfte sich also ergeben, daß wasserhaltige schwefelsaure Thonerde von der Haut fixirt wird.

Ein letzter Versuch wurde mit derselben Haut und einer der Alaunmenge [88] gleichen Quantität Na Cl ausgeführt.

100 K. C. Lösung; Gehalt der Lösung:

10 K. C. = 1,146 Grm. $BaSO^4$ = 0,3935 Grm. SO^3; in 100 K. C. 3,935 Grm.
10 K. C. = 0,1270 Grm. Al^2O^3; in 100 K. C. 1,270 Grm.
5 K. C. = 1,375 Grm. Ag Cl = 0,5814 Grm. Na Cl; in 100 K. C. 11,628 Grm.

[88] Dazu Ammoniakalaun verwandt.

Digitized by Google

Dauer 8 Tage Lösung auf 500 K. C. verdünnt:

50 K. C. = 1,031 Grm. $BaSO^4$ = 0,3540 Grm. SO^3; in Gesammtsl. 3,540 Grm.
50 K. C. = 0,1055 Grm. Al^2O^3; in Gesammtsl. 1,055 Grm.
25 K. C. = 1,390 Grm. Ag Cl = 0,5667 Grm. Na Cl; in Gesammtsl. 11,334 Grm.

Daraus ergibt sich:

fixirte SO^3 = 0,395 Grm.; fixirte Al^2O^3 = 0,215 Grm.
3,268 Proc. der Haut 1,87 Proc. der Haut.
Das Verhältniß zwischen beiden ist: 100 Al^2O^3 zu 184 SO^3.

Also auch hier ist ebenso wie bei der mit Kalk enthaarten Haut die fixirte Verbindung bei Anwendung einer größeren Menge Kochsalz schwefelsäureärmer.

Es möge mir gestattet seyn, bevor ich den Antheil der einzelnen Hautbestandtheile an dieser Gerbung feststelle und Schlüsse aus den genannten Resultaten ziehe, noch Versuche mit einigen Verbindungen mitzutheilen, welche aus mehrfachen Gründen als Ersatz für Alaun vorgeschlagen worden sind. Es sind dieß die schwefelsaure Thonerde und die essigsaure Thonerde. Die Untersuchung der Gerbflüssigkeit nach der Einwirkung auf die Haut, wurde hier in beiden Fällen, da keine Doppelsalze welche zersetzt werden konnten, vorlagen, in der früheren einfachen Weise vorgenommen und von einem Theile der Flüssigkeit auf das Ganze berechnet.

Schwefelsaure Thonerde für sich.

Zwei Versuche, zu jedem 50 K. C. Lösung verbraucht.

Gehalt der Lösung:

10 K. C. = 1,110 Grm. $BaSO^4$ = 0,381 Grm. SO^3; in 50 K. C. 1,905 Grm.
10 K. C. = 0,154 Grm. Al^2O^3; „ „ 0,770 „
100 Al^2O^3 : 247 SO^3.

Lösung nach Einwirkung:

Nr. 1.

10 K. C. = 0,795 Grm. $BaSO^4$ = 0,273 Grm. SO^3.
10 K. C. = 0,1090 Grm. Al^2O^3.

Nr. 2.

10 K. C. = 0,757 Grm. $BaSO^4$ = 0,269 Grm. SO^3
10 K. C. = 0,105 Grm. Al^2O^3.

Digitized by Google

Das Gesammtergebniß war:

Versuchsnummer			1	2
Hautmenge in Grammen			6,948	6,580
Aufgesogenes Wasser in K. C.			14,0	13,5
Gehalt der Lösungen in Grammen	vor Einwirkung	an SO^3	1,905	deßgl.
		an Al^2O^3	0,770	deßgl.
	nach Einwirkung	an SO^3	1,747	1,651
		an Al^2O^3	0,704	0,666
Absorbirte Menge Schwefelsäure	in Grammen		0,158	0,254
	in Proc. der Haut		2,274	3,313
Absorbirte Menge Al^2O^3	in Grammen		0,069	0,104
" " "	in Proc. der Haut		1,052	1,580
Verhältniß der Al^2O^3 zur SO^3			100 : 239	100 : 244

Das Salz ist also unzersetzt und circa in derselben Menge aufgenommen worden, wie es bei Anwendung von reinem Alaun durch Zersetzung desselben niedergeschlagen wurde. Das erhaltene Product zeigte dieselben Mängel wie dort, und kann alles früher Erwähnte auch für diesen Fall seine Geltung behalten.

Schwefelsaure Thonerde und äquivalente Menge Chlornatrium.

50 K. C. Lösung kamen zur Anwendung.

Gehalt der Lösung:

10 K. C. = 0,155 Grm. Al^2O^3; in 50 K. C. 0,775 Grm.

10 K. C. = 1,205 Grm. $BaSO^4$ = 0,379 Grm. SO^3; in 50 K. C. 1,895 Grm.

10 K. C. = 1,000 Grm. $AgCl$ = 0,4076 Grm. $NaCl$; in 50 K. C. 2,038 Grm.

Lösung nach Einwirkung;

Hautmenge: 7,029 Grm.

aufgesogenes Wasser: 14 K. C.

Dauer des Versuches: 12 Tage.

10 K. C. = 0,819 Grm. $BaSO^4$ = 0,281 Grm. SO^3; in 64 K. C. 1,798 Grm.

10 K. C. = 0,105 Grm.; in 64 K. C. 0,672 Grm.

10 K. C. = 0,743 Grm. $AgCl$ = 0,3029 Grm. $NaCl$; in 64 K. C. 1,938 Grm.

Daraus ergibt sich eine Aufnahme von:

Al^2O^3 in Grammen: 0,103. $NaCl$ in Grammen: 0,100.

" in Proc. der Haut: 1,465 " in Proc. der Haut: 1,42

Die Analyse gibt die fixirte Menge Schwefelsäure zu 0,097 Grm. oder 1,38 Proc. der Haut an. Das Verhältniß der absorbirten Thonerde wäre darnach 100 : 75.

Es hat also auch in diesem Falle eine Zersetzung des Salzes durch Zusatz von Chlornatrium stattgefunden; die frei gewordene Schwefelsäure

Digitized by Google

ist aus der Haut der äußeren Lösung überwiesen und sowohl Menge der Aufnahme wie auch Verhältniß der absorbirten Substanzen ist, wie ein Vergleich mit den früheren Versuchen mit Alaun nachweist, sich wesentlich gleich geblieben. Hierdurch wird von Neuem bewiesen, daß nur der Zusatz von Chlornatrium es ist, welcher die Zersetzung der schwefelsauren Thonerde bewirkt, da ohne diesen Zusatz allerdings ungefähr dieselben Aufnahmen stattfinden, aber keine gleichzeitige Zersetzung des Thonerdesalzes vor sich geht.

Die Analyse weist die Zusammensetzung des fixirten Salzes nicht direct nach; man kann sie aber annähernd indirect finden, wenn man den Wassergehalt der Haut berücksichtigt, ebenso die Menge der außerhalb der Haut befindlichen Lösung, und den aus der Analyse hervorgehenden Gehalt an Schwefelsäure nur für die äußere Lösung annimmt. Für die Lösung in Haut berechnet man aus dem Thonerdegehalt, welcher für die ganze Flüssigkeit derselbe bleibt, die zur Bildung von schwefelsaurer Thonerde erforderliche Menge Schwefelsäure. Das von der Haut aufgesogene Wasser bleibt während des Versuches nicht dasselbe, es scheint vielmehr eine Vermehrung der Aufnahmefähigkeit einzutreten, was auch mit den früheren Versuchen, unter Anwendung von reinem Alaun übereinstimmt, wo sowohl die äußere wie innere Lösung getrennt untersucht wurden und nach Unterbrechung des Versuches nie die ganze Menge vorher zugesetzter Lösung durch Abgießen erhalten werden konnte.

Im vorliegenden Versuch betrug der Feuchtigkeitsgehalt der Haut nach Unterbrechung des Versuches: 18 K. C., die äußere Flüssigkeit also 46 K. C. — 10 K. C. der Lösung enthielten 0,281 Grm. SO^3, also 46 K. C. 1,292 Grm. — 18 K. C. enthielten 0,189 Grm. Al^2O^3; diese brauchen zur Bildung des neutralen Salzes 0,440 Grm. SO^3, in Summa sind also vorhanden 1,732 Grm. SO^3.

Demnach wären absorbirt 0,163 Grm. Diese Menge dürfte sich der in Wirklichkeit aufgenommenen mehr nähern; die Berechnung kann jedoch auf Genauigkeit keinen zur allgemeinen Anwendung genügenden Anspruch machen, da eine scharfe Trennung der äußeren Lösung und der Lösung in Haut nicht ausführbar ist.

Natürlich würde sich diese indirecte Berechnung auch auf die Versuche mit Alaun und Chlornatrium ausdehnen lassen; nur käme unter Berücksichtigung derselben Verhältnisse für die äußere Lösung, für die innere die Zusammensetzung des Alaunes in Frage.

Digitized by Google

Essigsaure Thonerde.

Es wurden im Ganzen vier Versuche mit dieser Verbindung angestellt; nämlich je zwei mit und ohne NaCl mit einer verdünnteren, und je zwei mit einer concentrirteren Lösung. Die verdünnte Lösung war dargestellt durch Zersetzen von schwefelsaurer Thonerde mit essigsaurem Bleioxyd; die concentrirte Lösung durch Auflösen von Thonerdehydrat, frisch gefällt, in mäßig erwärmter Essigsäure. Bei den Versuchen mit concentrirter Lösung wurde zugleich jedesmal eine Bestimmung der Essigsäure vorgenommen, im anderen Falle aber nur die Thonerde bestimmt.

A. Verdünntere Lösung.

1. Ohne NaCl.

Hautmenge: 22,150 Grm.

Aufgegossenes Wasser: 55,2 K. C.

Zugesetzte Lösung: 100 K. C.; Dauer der Einwirkung: 5 Tage.

30 K. C. = 0,335 Grm. Al^2O^3; also 100 K. C. = 1,117 Grm.

Entsprechend 4,436 Grm. essigsaurer Thonerde.

Nach Einwirkung:

20 K. C. = 0,130 Grm. Al^2O^3; also 155,2 K. C. = 1,009 Grm.

Entsprechend 4,006 Grm. essigsaurer Thonerde.

Ergibt eine Aufnahme von 0,108 Grm. oder 0,478 Proc. der Haut an Thonerde. Auf essigsaure Thonerde berechnet, ergibt sich eine Aufnahme von 0,430 Grm oder 1,94 Proc. der Haut.

2. Zusatz von NaCl.

Hautmenge: 23,190 Grm.

Wasser: 57,8 K. C.

Zugesetzte Lösung: 100 K. C.; Dauer der Einwirkung: 5 Tage.

30 K. C. = 0,316 Grm. Al^2O^3; also 100 K. C. = 1,050 Grm. Entspricht 4,169 Grm. essigsaurer Thonerde.

5 K. C. = 1,476 Grm. AgCl = 0,6017 Grm. NaCl; also in 100 K. C. = 12,034 Grm.

Nach Einwirkung:

60 K. C. = 0,198 Grm. Al^2O^3; also 157,8 K. C. = 0,521 Grm. Entspricht 2,068 Grm. essigsaurer Thonerde.

20 K. C. = 3.448 Grm. AgCl = 1,405 Grm. NaCl; also in 157,8 K. C. = 11,090 Grm.

Die Aufnahme beträgt folglich:

0,529 Grm. = 2,28 Proc. der Haut } Thonerde

0,944 Grm. = 4,07 Proc. der Haut } NaCl

oder auf essigsaure Thonerde berechnet: 2,101 Grm. oder 9,06 Proc. vom Gewichte der Haut.

Wie daraus ersichtlich, ist die Aufnahme an Thonerde bei gleichzeitiger Anwesenheit von NaCl eine beinahe 5mal so große, als ohne diesen Zusatz. Die beiden Producte unterscheiden sich wesentlich; während

Digitized by Google

das ohne Na Cl spröde und brüchig war, erwies sich das Leder im anderen Falle von untadelhafter Beschaffenheit. Bei Versuch Nr. 1 war die Gerbflüssigkeit nach Unterbrechung des Versuches dickflüssiger als vorher und bei der Prüfung ergab sich, daß eine beträchtliche Menge Bindegewebe in Lösung übergegangen war, welches sowohl durch Na Cl als auch durch Gerbsäure ausgefällt werden konnte. Dieß spricht für die Gegenwart von freier Essigsäure, die sich vielleicht während des Versuches durch Zersetzung des Salzes bildet, jedoch wahrscheinlicher schon vorher in der Lösung enthalten ist. Im zweiten Falle war keine Spur Bindegewebe gelöst, das Na Cl hatte jedenfalls die Einwirkung der freien Säure verhindert, die Wirkung derselben aufgehoben.

Es erschien deßhalb, um die Natur der fixirten Verbindung näher kennen zu lernen, nöthig, bei den beiden nächsten Versuchen auch eine Bestimmung der Essigsäure vor und nach Einwirkung vorzunehmen.

Die Bestimmung der Essigsäure geschah auf acidimetrischem Wege. Ich wählte dazu zwei Methoden: Erstlich wurden der Lösung, welche mit Lackmustinctur gefärbt war, eine größere als zur Neutralisation erforderliche Menge Natronlauge zugesetzt und der Ueberschuß mit Normalschwefelsäure zurücktitrirt. Im zweiten Falle wurde sehr verdünntes Barytwasser, wie es zum Zurücktitriren der SO^3 bei Stickstoffbestimmungen benutzt wird, direct zu einem gewissen Volumen mit Lackmus gefärbter Lösung gesetzt bis zum Eintreten der blauen Färbung. Die Thonerdeverbindung bildet nach Zusatz von wenig Barytwasser mit der Lackmustinctur einen rothen Farblack. Das Ende der Reaction gibt sich durch schärferes Absetzen des Niederschlages und etwas violetten Schein zu erkennen. Beim Neutralpunkt geht die Farbe in Blau über. Die Resultate sind constant und bei Vergleich mit den durch Natronlauge gefundenen übereinstimmend. Ich wählte der Einfachheit halber letztere Methode.

B. Concentrirtere Lösung.

1. Ohne NaCl.

Hautmenge	16,212	Grm.	
Wasser in Haut und aufgesogen . . .	54,3	K. C.	Dauer: 6 Tage.
Zugesetzte Lösung	200	K. C.	
Summa	254,3	K. C.	

Gehalt der Lösung: (1 K. C. Barytwasser = 0,0051 Grm. wasserfreie Essigsäure.)

5 K. C. = 36,5 K. C. Barytwasser, entsprechend 0,1862 Essigsäure; also 200 K. C. = 7,444 Essigsäure.

20 K. C. = 0,3205 Grm. Al^2O^3; also in 200 K. C. = 3,205 Grm.

Digitized by Google

Lösung nach Einwirkung:

10 K. C. = 55,7 K. C. Barytwasser = 0,28407 Grm. Essigsäure; gesammte Lösung = 7,2229 Grm.

20 K. C. = 0,2435 Grm. Al^2O^3; gesammte Lösung = 3,096 Grm.

Ergibt Aufnahmen der Haut an:

Al^2O^3 in Grammen } 0,109 Essigsäure in Grm.: 0,221
„ in Proc. der Haut } 0,67 „ in Proc. der Haut: 1,36

Absorbirte Thonerde und Essigsäure ergaben ein Verhältniß von 100:203; Al^2O^3 $2\bar{A}$ entspricht 100:198.

2. Zusatz von NaCl.

Hautmenge	24,400 Grm.	} Dauer: 6 Tage.
zugesetztes Wasser und in Haut . . .	81,5 K. C.	
zugesetzte Lösung	300 K. C.	
Summa	381,5 K. C. Lösung.	

Gehalt der Lösung:

5 K. C. = 35,5 Barytwasser = 0,18105 Grm. $\bar{A}$; also 300 K. C. = 10,863 Grm.

10 K. C. = 0,1565 Grm. Al^2O^3; also 300 K. C. = 4,695 Grm.

5 K. C. = 1,176 Grm. AgCl = 0,4794 Grm. NaCl; in 300 K. C. = 28,764 Grm.

Lösung nach Einwirkung:

10 K. C. = 48,5 K. C. Barytwasser = 0,24735 Grm. A; gesammte Flüssigkeit = 9,486 Grm.

20 K. C. = 0,2055 Grm. Al^2O^3; gesammte Flüssigkeit = 3,920 Grm.

10 K. C. = 1,786 Grm. AgCl = 0,7281 Grm. NaCl; ges. Flüss. = 27,777 Grm.

Daraus ergeben sich folgende Aufnahmen an:

Al^2O^3 in	$\bar{A}$ in	NaCl in
Grammen 0,775	Grammen 1,437	Grammen 0,787
Proc. der Haut 3,17	Proc. der Haut 5,89	Proc. der Haut 4,04

Es ist anzunehmen, daß in der Lösung a priori keine neutrale essigsaure Thonerde, sondern die Verbindung von 1 Aequivalent Thonerde und 2 Aequiv. Essigsäure, und außerdem noch freie Essigsäure in Lösung waren. Die Menge der Essigsäure reicht nicht aus, um neutrales Salz bilden zu können, außerdem war der Geruch nach freier Essigsäure vorhanden. Walter Crum bezweifelt nach seinen Untersuchungen über die Verbindungen der Thonerde mit Essigsäure,[89] daß die Verbindung mit 3 Aequiv. Essigsäure existirt; er stellte seine Verbindungen durch Zersetzen von schwefelsaurer Thonerde mit essigsaurem Blei dar. Ebenso erhielt Tissier[90] aus einer Lösung von essigsaurer Thonerde, durch Auflösen von gallertigem Thonerdehydrat in Essigsäure dargestellt, nach kurzer Zeit die ganze Thonerde als zweifach-essigsaure Thonerde ausge-

[89] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXXXIX S. 179.

[90] Comptes rendus, 1858, No. 23, p. 931; im Journal für praktische Chemie, Bd. LXXVI S. 505.

Digitized by Google

schieden, während die Flüssigkeit nur noch freie Essigsäure enthielt. Beide von mir angewandte Lösungen, sowohl die durch Wechselzersetzung als durch Auflösen erhaltene, sprechen ebenfalls für diese Annahme, indem sich in beiden Lösungen ohne Zusatz von NaCl die Eigenschaften der freien Essigsäure gegen die Haut durch Auflösen von Bindegewebe äußerten.

Bezüglich der von der Haut fixirten Substanz ist bei Abwesenheit von NaCl die zweifach-essigsaure Verbindung fixirt, bei Gegenwart von Kochsalz eine Verbindung mit etwas weniger Essigsäure.

Die Aufnahmen sind bei Anwendung der concentrirteren Lösung B etwas größer als bei A. Es hat ebenso unter Zusatz von NaCl eine über 4mal größere Absorption stattgefunden. Die Aufnahmen von NaCl sind in beiden Fällen gleich und beträchtlicher wie bei Verwendung von Alaunlösung.

Die Analogie der Processe in beiden Fällen ist augenscheinlich. Die geringe Absorption der Thonerdeverbindung ohne Kochsalz ist vielleicht auf Rechnung der freien Essigsäure zu setzen, welche dem Aufnahmebestreben der Haut die Waage hält, oder hängt wohl auch mit dem Umstande zusammen, daß keine Fällung von Coriin eintritt, im Gegentheil noch Quellen und Lösen von Bindegewebe vor sich geht. Die sehr mangelhafte Beschaffenheit des Fabricates ist diesem Umstand zuzuschreiben. Bei Zusatz von NaCl war das Product stets untadelhaft. Die Ausscheidung des Salzes von geringerer Basicität als bei Alaunlösungen dürfte dadurch zu erklären seyn, daß in der Lösung schon Essigsäure in freiem Zustande vorhanden ist vor der Anwendung; das Bedürfniß ist dadurch gedeckt und es ist nur noch geringe Neigung vorhanden, Säure frei zu machen. Alaunlösungen reagiren zwar sauer, enthalten aber keine freie Säure und bei diesen wird durch Fixirung einer basischen Verbindung die entsprechende Menge erst frei gemacht. Die essigsaure Thonerde verdient jedenfalls in Verbindung mit NaCl alle Beachtung als Gerbmaterial. Bei der großen Empfindlichkeit der Haut dürfte der Umstand nicht zu unterschätzen seyn, daß in diesem Falle nur organische Säure, Essigsäure in Betracht kommt, während bei Anwendung von Alaun auch freie Schwefelsäure zur Wirkung gelangt. Daß die Schwefelsäure auch in verdünntem Zustande das Fabricat schädigt, ist genügend bekannt; außerdem bietet die Anwendung essigsaurer Thonerde noch den Vortheil, daß durch geeignete Behandlung, vielleicht Aufhängen in luftigen Räumen, die Essigsäure sehr bald flüchtig und deren Einwirkung dadurch überhaupt beseitigt wird.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

Digitized by Google

XCII.

Anfertigung des sogenannten Pariser Lackes zum Ueberziehen von Holzstechereien &c.; von Dr. R. Gräger.

Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1872, Nr. 15.

Schon seit einer Reihe von Jahren kommt unter dem obigen Namen ein Lack in den Handel, welcher hauptsächlich zum Ueberziehen von Holzstechereien gebraucht wird, um ihnen ein glänzendes Ansehen zu geben, was wegen der vielfach gekrümmten Flächen dieser Arbeiten durch Poliren nicht geschehen kann. Wegen seiner besonderen Brauchbarkeit für den gedachten Zweck findet daher dieser Lack auch eine sehr ausgedehnte Anwendung.

Der Pariser Lack bildet eine vollkommen klare, durchsichtige Flüssigkeit von kastanienbrauner Farbe; auf Holz aufgetragen trocknet er sehr schnell, ohne sich dabei zu trüben, und ohne streifige Fältchen zu bilden, zu einem völlig ebenen, glänzenden und glatten Ueberzuge. Die Untersuchung ergab, daß er aus 34 Procent Harz und 67 Procent Weingeist bestehe, so wie daß das Harz von Schellack herrühre.

Dieser Lack wird vielfach nachgeahmt, aber alle Nachbildungen welche mir zu Gesicht gekommen, zeigten nicht ganz die Eigenschaften wie ich sie oben bei dem Pariser Lack angegeben habe, namentlich trübten sich die Anstriche beim Trocknen, und gaben auch keine vollkommen glatten Flächen; letzterer Umstand ist es hauptsächlich, weßhalb die Kunsttischlerei diese Nachbildungen verwirft.

Obgleich es nun leicht scheint (da man weiß, der Pariser Lack ist wesentlich nichts anderes wie eine spirituose Schellacklösung) allen Anforderungen, die man an einen solchen Lack stellt, zu genügen, so ist dem doch nicht ganz so, und eine Hauptschwierigkeit besteht darin, einen Lack mit dem nöthigen Harz- und Weingeistgehalt herzustellen, denn der Weingeist darf allerhöchstens nur 4 Procent Wasser enthalten. Es ist überflüssig zu sagen, daß eine Lösung welche auf 2 Theile Weingeist mehr wie 1 Theil Schellack enthält, sich nicht von selbst klärt und auch nicht filtrirt werden kann; sie muß daher, um filtrirt werden zu können, schon von vornherein viel verdünnter gemacht werden, was eine Destillation der klaren Lösung voraussetzt, und hiermit ist nothwendigerweise eine Verdünnung des Weingeistes verbunden, in Folge welcher der Lack nach dem Anstrich nicht klar bleibt, und beim Trocknen runzlich und uneben wird. Vielleicht

Digitized by Google

verfahren diejenigen, die den Pariser Lack nachbilden, auf die eben angegebene Weise und erhalten auch darum den schlechteren Lack. Aber auch schon wegen der nothwendigen Filtration, welche nur mit der größten Langsamkeit und unmöglich ohne Alkoholverlust von statten geht, ist dieser Weg zur Darstellung großer Mengen Lack unpraktisch, wo nicht unbrauchbar.

Ich habe nun, um auf eine leichte Weise und in kurzer Zeit größere Mengen eines dem ächten Pariser Lack gleichen Lackes darzustellen, folgendes Verfahren angewendet.

Man löst 1 Theil guten Schellack in 3 bis 4 Theilen Alkohol von 92 (Volum-) Procent in einer großen Flasche auf dem Wasserbade auf, und versetzt diese Lösung nach und nach mit so viel destillirtem Wasser, bis sich eine käseartige Masse abscheidet und die darüber stehende Flüssigkeit vollkommen klar erscheint; gewöhnlich braucht man bis diese Scheidung eintritt auf 3 Theile 92procentigen Alkohols 1 Theil Wasser. Man colirt das Ganze durch Leinwand, preßt den Kuchen aus und filtrirt die vereinigten Flüssigkeiten durch Papier, eine Operation welche äußerst schnell von statten geht; den Preßrückstand kann man noch einmal mit 67procentigem Weingeist anrühren und dann auspressen, die Flüssigkeit filtriren, und mit der zuerst erhaltenen vereinigen.

Hierauf nimmt man die klare Lösung in eine kleine Destillirblase, destillirt allen Weingeist ab, nimmt das Harz heraus, und trocknet es auf dem Wasserbade, bis es nicht mehr an Gewicht abnimmt. Das völlig getrocknete Harz wird in dem Doppelten seines Gewichtes absoluten Alkohols, oder wenigstens von 96 bis 98 Procent aufgelöst, und diese Lösung mit etwas feinem Lavendelöl parfümirt.

Nach der gewöhnlichen Angabe ist der aus dem Schellack sich abscheidende Stoff von wachsartiger Natur; dieß ist aber irrig, vielmehr hat man es mit einer eigenthümlichen Fettsäure zu thun; diese ist in der Wärme in Aether, Alkohol, Petroleumäther auflöslich, und scheidet sich beim Erkalten wieder aus, mit den kohlensauren Alkalien gibt sie seifenartige Verbindungen, und würde sie sich, wo man viel davon erhält, mit anderen Fetten vermischt, recht gut in den Seifensiedereien verwenden lassen.

Digitized by Google

Miscellen.

Macnavi's eiserner Oberbau.

Die jetzige internationale Ausstellung in London enthält ein Modell einer neuen eisernen Oberbau-Construction, wobei unter dem Fuß der breitbasigen Schienen bogenförmige Flacheisen (welche unter jedem Schienenstrange eine ununterbrochene Reihe von Bogenfedern bilden) angenietet sind. An den Nietstellen, welche sich in Abständen von durchschnittlich 3 Fuß befinden, sind zur Querverbindung ⊓ Eisen, ebenfalls an die untere Fläche des Schienenfußes, mit denselben Nieten angebracht. Der bogenförmige Theil der Flacheisen, welche etwa die doppelte Breite des Schienenfußes haben, greift 7 Zoll tief in die Kiesbettung ein, und läßt sich ähnlich wie Bahnschwellen feststopfen. Die Bogenform dieser Flacheisen verleiht der ganzen Construction eine große Elasticität. Zwei Schienenlängen nach dieser Construction liegen seit 10 Monaten auf der Leith-Walk-Station der North-British-Bahn, in einem Nebengeleise welches fortwährend von Locomotiven befahren wird. Bei diesem Versuche soll sich die Construction sehr bewährt haben. Die Anlagekosten sollen etwa dieselben seyn, wie bei der gewöhnlichen Oberbau-Construction mit hölzernen Querschwellen. (Nach Engineering im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens; technische Blätter, 1872 S. 120.)

Gewinnung des Messings aus gemischten Eisen- und Messing-Bohrspänen.

Um gemischt vorhandene Späne zu sondern, pflegt man bekanntlich mit einem durch die Hand geführten Magnet die Eisen- und Stahlabfälle wegzunehmen, wobei die Messingspäne zurückbleiben. In der letzten Zeit ging als Erfindung des französischen Ingenieurs Bavin aus der Maschinenfabrik von Cail und Comp. in Paris zur Ersparung dieser ermüdenden Handarbeit eine sehr zweckmäßige Maschine hervor, welche nach beigegebener Zeichnung im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 18 beschrieben ist.

In den ausgezeichneten London and North-Western Railway Works zu Crewe erreicht nun aber Hr. Webb den beabsichtigten Zweck in sehr einfacher und ökonomischer Weise durch einen Schmelzproceß. Die gemischten Eisen- und Messing-Bohrspäne und die Schlacken vom Messinggießen werden mit Kalkstein, Steinkohlenpulver und Eisenoxyd oder Glühspan gemengt, und dieses Gemenge wird dem Schmelzen unterworfen; das Messing setzt sich dabei aus der gebildeten flüssigen Schlacke zu Boden und wird in Zainformen abgestochen. (Engineering, August 1872, S. 95.)

Die Fabrication der sogen. Quarz- und Flintsteine aus Wales.

Nach dem Berichte von Dr. Eduard Schmidt über die Thonwaaren-Fabrication in England [91] werden die Quarz- und Flintsteine aus Wales von der Firma W. F. Holland bei Swansea und von der Templeton-Silica-Works Company ebenso erzeugt, wie die berühmten englischen Dinasziegel, nämlich aus 97 — 98 Proc. Quarzsand mit Spuren von Kalk, Eisen und Thonerde, zusammen $1\frac{1}{2}$ — 2 Proc. Das dazu verwendete Gestein wird zwischen starken eisernen Walzen gepulvert, mit einem kleinen

[91] Specialberichte über die internationale Kunst- und Industrie-Ausstellung zu London im Jahre 1871, nebst einem Exposé über die neuen Jahresausstellungen zu London im Allgemeinen und über die Ausstellung des Jahres 1872. Herausgegeben von der nieder-österreichischen Handels- und Gewerbekammer.

Digitized by Google

Zusatz Kalk, Thon und Wasser versehen, die Masse von mit starken Handschuhen bekleideten Arbeitern in eiserne Formen gebracht und mittelst eines Stempels fest zusammengepreßt. Nach dem Abziehen der Formen werden die Steine während einer Woche in sehr starker Hitze gebrannt. Diese Steine sind außerordentlich dauerhaft bei continuirlicher Feuerung, nur dürfen sie wegen ihres vorherrschenden Kieselsäuregehaltes nicht mit Metalloxyden oder alkalischen Stoffen in Berührung seyn.

Ueber J. Stearns' System, mit einem einzigen Drahte gleichzeitig nach beiden Richtungen zu telegraphiren.

Nach Kenntnißnahme des betreffenden Artikels im polytechn. Journal Bd. CCV S. 31 (erstes Juliheft 1872), können wir nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß dieses sogenannte Gegensprechen durchaus nicht neu, sondern bereits im Frühjahr 1854 auf deutschen Telegraphenlinien zur Anwendung gekommen ist.

Zum Beweise unserer Behauptung erlauben wir uns auf die ausführlichen Abhandlungen darüber in der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereines Jahrgang II (1855) S. 81, sowie Jahrgang IX (1862) S. 241 hinzuweisen.

Siemens und Halske in Berlin.

Die im ersten Juliheft S. 31 in kurzen Umrissen gegebene Darstellung des Stearns'schen Systemes der Gegencorrespondenz wurde keineswegs als Neuheit des Gegenstandes an sich mitgetheilt, — welcher auch in weiteren Kreisen bekannt ist, — sondern um auf das amerikanische System aufmerksam zu machen, welches mit dem System der Herren Siemens und Halske und den neueren bekannt gewordenen Systemen zu diesem Zwecke, wenn auch in der Form abweichend, im Princip verwandt ist.

Die ersten Versuche über Gegencorrespondenz rühren bekanntlich von dem k. k. österr. Telegraphendirector Dr. W. Gintl her; dieselben wurden von ihm im Juli 1853 auf der Linie zwischen Wien und Prag vorgenommen [92], und eine Verbesserung der hierbei eingeschlagenen Methode wurde bei den zwischen Wien und Linz am 15. October 1854 vorgenommenen telegraphischen Versuchen [93] aufgezeigt. Nach ihm beschäftigten sich damit — im Sommer 1854 — Frischen einerseits und Siemens und Halske andererseits (welche ihre Interessen in dieser Beziehung verschmolzen) [94], und in Folge der hierüber bekannt gewordenen Nachrichten kamen von vielen anderen Seiten (Nyström [95], Edlund [96], Schreder [97] u. s. w.) her ähnliche Vorschläge, welche die Vervollkommnung und Erweiterung des gedachten Verfahrens anstrebten.

Die Redaction d. p. J.

---

92 Polytechn. Centralblatt von 1853 S. 1473; daraus im polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 191.

93 Zeitschrift des deutsch-österr. Telegraphenvereines, Jahrg. II (Februar 1855) S. 25; daraus im polytechn. Journal Bd. CXXXVII S. 166.

94 Die Anordnungen derselben wurden beschrieben von Brix in der Zeitschrift des deutsch-österr. Telegraphenvereines, Jahrg. II (April 1855) S. 81; daraus im polytechn. Journal Bd. CXXXVII S. 172. — Patent von C. W. Siemens in London vom 8. November 1854, aus dem London Journal of arts mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 161. — Zeitschrift des deutsch-österr. Telegraphenvereines, Jahrg. IX (1862) S. 246.

95 Polytechn. Journal, 1855, Bd. CXXXVIII S. 408.

96 Zeitschrift des deutsch-österr. Telegraphenvereines, Jahrg. 1856 Heft 6; daraus im polytechn. Journal Bd. CXLII S. 22.

97 Zeitschrift des deutsch-österr. Telegraphenvereines, Jahrg. 1861 S. 85; daraus im polytechn. Journal Bd. CLXII S. 418.

Digitized by Google

Neue Methode zur Nachweisung des Fuchsins; von Giuseppe Romei.

Die Methode, welche ich vorschlage, gründet sich auf drei hauptsächliche Thatsachen:

1) auf die Eigenschaft des Amylalkohols, das Fuchsin unter Rothfärbung zu lösen;
2) auf die negative Wirkung, die derselbe auf den größten Theil der Substanzen ausübt, welche die Früchte roth färben;
3) auf die lösende Wirkung, welche der Amylalkohol gegen den Farbstoff des Rothweines zeigt.

Dieses vorausgeschickt, ist die Art der Ausführung folgende:

Man nimmt 4 bis 5 Kubikcentimeter von dem zu prüfenden Syrup, bringt denselben in eine Probirröhre und setzt hierzu eine gleiche Quantität Amylalkohol. Man schüttelt die Flüssigkeit einige Zeit stark und läßt in der Ruhe absitzen. Nach einiger Zeit sammelt sich der Amylalkohol auf der Oberfläche und zwar farblos, wenn der Syrup kein Fuchsin enthielt, dagegen mehr oder weniger roth gefärbt, je nach der Quantität von Fuchsin, die im Syrup enthalten ist.

Wenn es sich darum handeln sollte, diesen Farbstoff in Conserven, Confitüren und in anderen festen Nahrungsmitteln zu finden, so braucht man nichts Anderes zu thun, als etwas davon zuerst in einem Röhrchen mit etwas Wasser zu schütteln und dann, wie bezüglich der Syrupe angegeben, weiter zu verfahren.

Will man das Fuchsin in Wein nachweisen, so verfährt man in nachfolgender Weise:

Man nimmt 4 bis 5 Kub. Centim. des Weines und setzt etwas Bleiessig zu. Diese Behandlung bezweckt die Fällung der Substanzen, welche den (natürlichen) Wein färben, und welche, wie oben erwähnt, ebenfalls die Eigenschaft haben sich in Amylalkohol zu lösen und deßhalb die Nachweisung des Fuchsins beeinträchtigen würden. Nachdem man die natürlichen Farbstoffe des Weines auf diese Art gefällt hat, behandelt man als ob es sich um Nachweisung des Fuchsins in einem Syrup handelte und erhält die nämlichen Resultate, mit dem einzigen Unterschiede, daß man nach einiger Zeit der Ruhe drei getrennte Schichten wahrnimmt. Die unterste ist gebildet durch den bleihaltigen Niederschlag, die mittlere ist wässerige Lösung und die obere besteht aus ungefärbtem oder gefärbtem Amylalkohol, je nachdem dem Wein gar kein oder etwas Fuchsin beigemischt ist.

Mit der von mir vorgeschlagenen Methode kann man die kleinsten Mengen von Fuchsin bis zu $1/10$ Milligramm und weniger in 100 Grammen der Flüssigkeit erkennen. (Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrg. 1872, S. 176.)

Oelbeize für Anilinfarben.

Die Oelbeize, welche zum Färben von Anilinfarben hier und da noch Anwendung findet, stellt man folgendermaßen her.

2 Kil. Tournantöl werden mit $7\frac{1}{2}$ Kil. Alkohol gut durchgerührt, dann $7\frac{1}{2}$ Kil. Wasser hinzugesetzt und schließlich 500 Gramme Schwefelsäure hineingegossen. Diese Mischung muß so stark gerührt werden, daß sie eine milchartige Flüssigkeit bildet und auf ihrer Oberfläche keine Oeltropfen zeigt. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 31.)

Ueber die Benutzung der Molybdänsäure zum Blaufärben der Seide.

Zum Blaufärben von Seide u. s. w. ist neuerdings wieder mehrfach die Molybdänsäure empfohlen worden.[98] Prof. Wagner bemerkt dazu in seinem „Jahresbericht der chemischen Technologie für 1871," daß nach seinen Erfahrungen die zum Färben geeignete blaue Molybdänflüssigkeit in vorzüglicher Beschaffenheit sich dadurch herstellen läßt, daß man 20 Theile molybdänsaures Natron und 20 Theile unter-

[98] Polytechn. Journal, 1871, Bd. CCI S. 82 und Bd. CCII S. 192.

Digitized by Google

schwefligsaures Natron in 250 Theilen Wasser löst, die Lösung bis zum Sieden erhitzt und zu der wasserhellen Flüssigkeit nach und nach 6 bis 8 Theile Salzsäure von gewöhnlicher Concentration setzt, worauf sofort die Flüssigkeit prächtig dunkelblau wird.

Neues Ponceau mit Fuchsin auf Baumwolle.

Zur Herstellung eines schönen Ponceau mit Fuchsin verfährt man, wie folgt:

Man stellt die Waare — 10 Pfd. Baumwollgarn — einige Stunden lang auf eine kochend heiße Abkochung von

1½ Pfd. Curcuma und
½ Pfd. gutem Schmack,

schlägt auf, setzt der Flotte

½ bis ¾ Pfd. Schwefelsäure

hinzu, zieht fünfmal um und läßt eine Stunde lang stehen. Man wäscht sehr gut und hat nun ein lebhaftes, klares Gelb auf der Waare. Die gelbe Baumwolle färbt man in einer 10 bis 15° R. warmen Flotte von gelbstichigem Fuchsin aus, windet ab und trocknet in einem nicht geheizten Raume.

An Stelle von Sumach kann man auch Flavin mit Curcuma zusammen in Anwendung bringen. Die Farbe wird in diesem Falle noch reiner.

Nach einer dritten Methode kann man das Garn zuerst mit Curcuma und Schwefelsäure gelb färben, waschen, auf frischem Bade mit Tannin beizen und in einem lauwarmen Fuchsinbade ausfärben. Noch besser ist es, in ganz kalter Fuchsinflotte auszufärben. Die Farbe wird in diesem Falle klarer, aber leicht unegal.

Diese drei Verfahrungsarten bewähren sich ausgezeichnet. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 13.)

Violett Exton auf Mooswolle.

Die Anilinfabrik von Geigy in Basel bringt seit einiger Zeit unter dem Namen Violett Exton einen Pensé-Farbstoff in den Handel, welcher sich zum Färben schöner Nüancen auf Wolle außerordentlich eignet. Die Art, wie die Mooswolle mit dem Farbstoff gefärbt wird, ist noch dadurch von besonderer Wichtigkeit, daß das Waschen und Färben gleichzeitig ausgeführt wird.

Man vermeidet gern das Waschen der Moosgarne und färbt deßhalb auf einer Violettflotte, welcher etwas Wasserglas zugesetzt ist. Letzteres nimmt das Fett aus dem Moosgarn völlig heraus, und dieses färbt sich mit dem Violett vollkommen egal und schön. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 31.)

Schwarz auf ganz- und halbwollenen Doubles.

Um ein schönes Schwarz auf Doubles zu erzeugen, siedet man 3 Stück mit

5 Pfd. chromsaurem Kali,
2 Pfd. Kupfervitriol und
2 Pfd. Schwefelsäure

anderthalb Stunden lang an, läßt über Nacht im Sud liegen und färbt am andere Tage mit

100 Pfd. Blauholz,
10 Pfd. Gelbholz und
1 Liter Salmiakgeist

aus. Die Waare muß eine Stunde lang kochen, eine Nacht liegen und wird mit Urin gut gewaschen.

Für das fernere Ansieden setzt man dem Bade für jede Partie

4 Pfd. chromsaures Kali,
1½ Pfd. Kupfervitriol und
1 Pfd. Schwefelsäure

hinzu und kocht in diesem Falle nur eine Stunde lang.

Digitized by Google

Für die zweite und die folgenden Partien braucht man für das Färbebad weniger Blauholz und Gelbholz, und nur ½ Liter Salmiakgeist. (Nach dem „Wollengewerbe.")

Verfahren zum Appretiren der matten Tuche.

Die Waare wird beinahe fertig gerauht, mit einem halben Satze Karden zugestrichen und von der Rauhmaschine so fest als möglich auf hölzerne Walzen gewickelt. Sie kommt dann in die Dampfbütte, worin sie 6 Stunden in fast siedendem Wasser verbleibt. Am anderen Tage wird abgerollt und wieder getrocknet. Sie kann dann halb geschoren werden. Die Waare kommt auf die Rauhmaschine und wird mit einem ziemlich scharfen Satze Karden zugestrichen, welchem noch ein schwacher folgt. Die Tuche werden dann zum zweitenmal gekocht und getrocknet, fertig getrocknet, fertig geschoren. So erhält man nicht allein ein schönes mattes Tuch; dasselbe fühlt sich auch sehr weich an und erhält dadurch einen höheren Werth. Es ist noch zu bemerken, daß beim ersten Aufrollen das Hinterende auf die Walze kommt, beim zweiten der Mantel. Die Vorrichtung hierzu ist sehr einfach und nach Maaßgabe der Umstände der praktischen Einrichtung eines Jeden überlassen. (Nach „dem Wollengewerbe.")

Bleistift- und Tuschzeichnungen vor dem Verwischen zu bewahren.

Diesen Zweck erreicht man nach einer von Ludwig Erkmann im hessischen Gewerbeblatte gegebenen Vorschrift dadurch, daß man dieselben mit Collodium von der Consistenz wie solches die Photographen verwenden, überzieht, nachdem man demselben vorher noch 2 Procent Stearin zugesetzt hat. Zur Ausführung des Verfahrens legt man die Zeichnung auf eine Glastafel oder ein Blatt und übergießt sie in derselben Weise mit dem präparirten Collodium wie der Photograph seine Platten übergießt. Nach 10 bis 20 Minuten ist die Zeichnung trocken und vollständig weiß, hat einen matten Glanz und ist so gut conservirt, daß man dieselbe mit Wasser abwaschen kann, ohne befürchten zu müssen, daß sie dadurch Schaden leidet.

Bier auf eine Beimischung von Zuckercouleur zu prüfen.

Einer Liebhaberei des Publicums genügt der Bierbrauer bisweilen durch Dunkelfärben des Bieres mittelst Zuckercouleur, gebranntem Zucker, obgleich hier streng genommen eine Täuschung des Publicums bezweckt wird, indem die dunkle Farbe einen großen Gehalt an Extractstoffen als Nährwerth anzeigen soll. Diese unschädliche Verfälschung läßt sich, nach Dr. R. Schuster, sehr leicht nachweisen. Bier mit Tanninlösung (Gerbstofflösung) geschüttelt, wird nämlich entfärbt, mit Zuckercouleur künstlich gedunkeltes Bier aber nicht.

Essigsäure im Weine zu bestimmen.

Da die Essigsäure im Weine, wenn man sie durch Destillation abscheiden und im Destillat nachweisen will, oft der Beobachtung entgeht, weil dieselbe dnrch Einwirkung auf den Weingeist Essigäther bildet, so hat E. Kissel (Bulletin de la Société chimique de Paris) vorgeschlagen, den Wein vorerst mit Baryt zu neutralisiren, hernach den Weingeist abzudestilliren, nun ein Quantum Phosphorsäure zuzusetzen und von Neuem zu destilliren. Die Essigsäure findet sich dann im Destillate und kann in demselben bestimmt werden. Die Abscheidung der Essigsäure geschehe auf diese Weise auch vollständiger, weil zuletzt sich der Kochpunkt erhöhe. (Wittstein's Vierteljahresschrift, 1872.)

Digitized by Google

Löslichkeit des Rohrzuckers in Mischungen von Alkohol und Wasser, nach C. Scheibler.

Aus den von Scheibler über diesen Gegenstand veröffentlichten, auf S. 276 des vorhergehenden Heftes dieses Journals bereits erwähnten Tabellen theilen wir hier nachträglich noch folgende Zahlen mit.

Gehalt des Lösungsmittels an Alkohol in Volum-Procenten	Wasser-Alkohol-Gemische bei 0° C.			Wasser-Alkohol-Gemische bei + 14° C.			Wasser-Alkohol-Gemische bei + 40° C.		
	Spec. Gewicht	Zuckergehalt in Procenten	100 K. C. Lösung enthalten in Grm.	Spec. Gewicht	Zuckergehalt in Procenten	100 K. C. Lösung enthalten in Grm.	Spec. Gewicht	Zuckergehalt in Procenten	100 K. C. Lösung enthalten in Grm.
0	1,3248	64,99	85,8	1,3258	65,97	87,5		75,78	105,2
5	—	—	82,2	—	—	84,2		—	100,7
10	1,2991	61,99	79,4	1,3000	62,46	81,0		70,48	96,7
15	—	—	76,5	—	—	78,1		—	93,1
20	1,2360	58,01	73,4	1 2662	58,20	74,9		67,40	89,7
25	—	—	69,8	—	—	71,5		—	86,6
30	1,2293	52,52	66,0	1,2327	54,06	67,7		62,90	83,3
35	—	—	61,6	—	—	63,3		—	79,4
40	1,1823	46,69	56,7	1,1848	47,54	58,4		58,49	74,9
45	—	—	51,6	—	—	52,9		—	69,6
50	1,1294	39,04	47,7	1,1305	39,95	47,1		51,16	63,6
55	—	—	39,6	—	—	40,7		—	57,1
60	1,0500	29,20	32,9	1,0582	30,01	39,9		41,98	50,0
65	—	—	25,6	—	—	26,6		—	41,3
70	0,9721	16,97	17,8	0,9746	17,50	18,7		28,04	31,4
75	—	—	11,2	—	—	11,7		—	21,4
80	0,8931	6,24	6,4	0,8953	6,46	6,7		12,66	13,1
85	—	—	2,7	—	—	3,2		—	6,6
90	0,8369	0,70	0,7	0,8376	0,93	0,9		2,23	2,3
95	—	—	0,2	—	—	0,4		—	0,6
97,4	0,8062	0,08	0,08	0,8082	0,36	0,36		0,50	0,5
100	—	—	0,00	—	—	0,20		—	0,4

konnte nicht bestimmt werden.

Die Wasser-Alkohol-Gemische von der Concentration, wie sie in der ersten Rubrik obiger Tabelle verzeichnet steht, wurden bei den entsprechenden Temperaturen (0°, 14°, 40° C.) mit Zucker (reiner, getrockneter Raffinade) gesättigt, und die specifischen Gewichte dann bei 17,5° C. bestimmt. Zur Bestimmung des Zuckers in den Lösungen wurden 50 Kubikcentimeter durch Abdampfen vollständig von Alkohol befreit, dann der Rückstand mit Wasser aufgenommen, wieder genau auf 50 Kubikcentimeter gebracht, und nun das specifische Gewicht bestimmt. Nach den Brix'schen Tabellen ergab sich dann die in der ursprünglichen Lösung enthaltene Zuckermenge. Diese ist in der dritten, sechsten und neunten Rubrik obiger Tabelle verzeichnet. Die vierte, siebente und zehnte Rubrik ist durch graphische Interpolation berechnet. Das specifische Gewicht der bei 40° gesättigten Lösungen konnte bei 17,5° nicht bestimmt werden, da solche Lösungen bei dieser Temperatur einen Theil des Zuckers ausscheiden. (Chemisches Centralblatt, 1872, Nr. 25.)

Neues Klebmittel.

Nach den Mittheilungen von Dr. J. M. Meisch im American Journal of Pharmacy (Mai 1872) erhält man einen vortrefflichen Leim durch Lösen von gewöhn-

Digitized by Google

lichem Leim oder von Hausenblase in Salpeteräther. Letzterer nimmt nur eine bestimmte Menge Leim auf, und kann deßhalb nicht zu dickflüssig ausfallen. Die erhaltene Lösung hat etwa Syrupconsistenz und besitzt eine doppelt so große Klebkraft, als mit heißem Wasser bereiteter Leim. Setzt man einige Stückchen Kautschuk etwa von der Größe eines Rehpostens hinzu und läßt die Lösung unter häufig wiederholtem Umrühren einige Tage stehen, so wird das Klebmittel um so besser und widersteht der Einwirkung von Feuchtigkeit noch einmal so gut, als der auf gewöhnliche Weise mit Wasser angefertigte Leim.

Der Zuckerkalk als Binde- und Lösungsmittel für Leim behufs Anfertigung von flüssigem Leim; von C. Puscher.

Eine Auflösung von 1 Theil Melisszucker in 3 Theilen Wasser ertheilt, auf Papier gestrichen, diesem weder Glanz noch Bindekraft, denn der getrocknete Anstrich haftet beim Anfeuchten nicht an den Fingern; fügt man jedoch der Zuckerlösung den vierten Theil des angewandten Zuckers Kalkhydrat (abgelöschten Kalk) hinzu, erwärmt auf 50—60° R. und schüttelt die Mischung während einige Tage dauernder Maceration öfters um, so hat sich der größte Theil des Kalkes gelöst und die klare vom Kalkabsatz abgegossene dicklich gewordene Lösung verhält sich wie Gummischleim, ihre Anstriche besitzen Glanz und Bindekraft.

Läßt man 3 Theile zerkleinerten Leim in 12 bis 15 Theilen dieser Zuckerkalklösung aufquellen, so löst sich beim Erwärmen der Leim rasch auf und bleibt nach dem Erkalten flüssig, ohne dabei seine Bindekraft, wie dieses bei der Behandlung des Leimes mit Säuren der Fall ist, einzubüßen. Je nach der Zusatzmenge von Zuckerkalk lassen sich alle Consistenzen herstellen. Die stärkeren Leime behalten ihre trübe Farbe, die dünnen dagegen klären sich beim Stehenlassen. Auch weißer Leim (Gelatine) löst sich ohne vorheriges Aufquellen in Zuckerkalklösung zu flüssigem Leim auf, ja selbst auch solcher, der durch längeres Lager im heißen Wasser unlöslich geworden ist. Diese Leime besitzen eine vorzügliche Bindekraft und lassen vielseitige Verwendung zu. Nur da dürfen sie nicht gebraucht werden, wo Farben welche durch den Kalkgehalt derselben sich verändern, wie z. B. Chromgelb, Pariserblau, Zinkgrün, Behringersgrün, Carmin und Carmoisinlacke in Anwendung kommen. Das aus der Phenylsäure bereitete Ponceau wird dagegen in eine sehr schöne Carminfarbe verwandelt. Beim Auflösen des Leimes durch Wärme in der Zuckerkalklösung entsteht ein starker Leimgeruch, der jedoch durch Zusatz von einigen Tropfen Lavendelöl beseitigt werden kann. Auch eine kleine Beimischung von 2—3 Proc. Glycerin ist rathsam. Die Einwirkung der Kohlensäure beim Aussetzen des Leimes an die Luft geht sehr langsam vor sich und ist erst nach längerer Zeit durch weiße Ansätze bemerkbar, ohne dabei nachtheilige Einflüsse auf die Bindekraft und Conservirung des Leimes auszuüben. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 242.)

Einfaches Verfahren, Reps-, Mohn- und Leinöl zu bleichen; von C. Puscher.

Vermischt man 100 Kilogrm. von diesen Oelen innig mit 2 Kilogrm. einer Mischung aus gleichen Gewichtstheilen 96procentigem Alkohol und englischer Schwefelsäure, so tritt nicht, wie bei der alleinigen Anwendung von Schwefelsäure, eine theilweise Verharzung der Oele ein, sondern die Aetherschwefelsäure vermischt sich ganz gleichmäßig mit denselben. Die bald entstehende grüne Trübung schwärzt sich später und nach 24 bis 48 Stunden Ruhe hat sich ein geringer schwarzer Bodensatz abgelagert. Mohn- und Repsöl sind nun wasserhell geworden, Leinöl jedoch zeigt in dicken Schichten noch eine gelbliche Färbung. Die vom Bodensatz abgezogenen Oele werden nun noch, um die Spuren von Schwefelsäure zu entfernen, mit einigen Litern heißen Wassers tüchtig geschüttelt und der Ruhe überlassen. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 242.)

Digitized by Google

Bereitung der Fußbodenwichse, nach Prof. Dr. Neßler.

Die Bodenwichse ist als eine Waschseife zu betrachten. Das Wachs verhält sich aber wesentlich anders, als das Fett. Es ist aus zwei verschiedenen Körpern zusammengesetzt; der eine derselben, Cerin oder Cerotinsäure, verseift sich; der andere, Myricin, verseift sich in gewöhnlicher Lauge nicht. Durch das Kochen des Wachses mit Potaschelauge stellen wir eine Seife des ersteren Körpers dar; der letztere Körper, das Myricin, löst sich aber nicht. Die Aufgabe bei der Bereitung der Wichse besteht nun darin, das Myricin in der Auflösung der aus der Cerotinsäure des Wachses entstandenen Seife vertheilt zu erhalten. Wendet man gleich von vorn herein zu viel Wasser an, oder setzt man Wasser zu, bevor die Verseifung der Cerotinsäure richtig stattgefunden hat, und das Myricin vollkommen in der Seife zertheilt ist, so scheidet letzteres sich ab und bewirkt das sogenannte Gerinnen.

Nach folgender Methode kann man in wenigen Minuten eine Bodenwichse darstellen: Man verwendet 50 Grm. gereinigte Potasche (kohlensaures Kali), 2 Deciliter Wasser und 250 Grm. Wachs. Diese drei Stoffe bringt man in einem Gefäß zum Sieden, wobei fortwährend gut umgerührt werden muß. Es bildet sich eine dickflüssige Masse, welche so lange gekocht wird, bis sie ganz gleichförmig ist, und bis, auch wenn man das Gefäß vom Feuer nimmt, sich keine wässerige Flüssigkeit mehr unter der Masse abscheidet. Eine oder zwei Minuten langes Sieden genügt meistens. Dann ist das Gefäß vom Feuer zu nehmen und die dickflüssige Masse sehr vorsichtig mit kochendem Wasser zu verdünnen. Zuerst setzt man je nur wenige Tropfen, später mehr kochendes Wasser zu, und rührt jeweil so lange, bis kein Wasser in der fett scheinenden Masse mehr zu bemerken ist. Die Masse wird zuerst dicker und nimmt das Ansehen einer geronnenen Wichse an. Das Gefäß wird dann wieder auf das Feuer gestellt; die Wichse wird fleißig gerührt, darf aber jetzt nachdem einmal eine erhebliche Menge Wasser zugesetzt ist, nicht mehr zum Sieden erhitzt werden, weil sonst das Myricin sich abscheidet. Nach und nach werden auf obige Menge Wachs 4 bis 4½ Liter heißes Wasser zugesetzt.

Die Farbstoffe, welche man der Bodenwichse zusetzt, sind je nach dem gewünschten Farbenton verschieden. Gelb wird durch Goldocker und durch Orlean, Braun durch Umbra, Roth durch Englischroth erzielt. Ocker, Umbra und Englischroth müssen sehr feine Pulver seyn; sie werden mit Wasser angerührt und der Wichse zugesetzt. Orlean riecht zuweilen schlecht; in diesem Fall wird er mit Wasser längere Zeit gekocht und dann der Wichse zugesetzt. Eine schöne gelbe Farbe erhält man für obige Mischung durch 120 Grm. Goldocker um 30 Grm. Orlean.

Der Zusatz von Leim ist nicht nöthig; doch ist er gut. Für obige Mischung weicht man 15 Grm. Leim in Wasser ein, löst ihn dann durch Erwärmen nnd setzt ihn unter Umrühren der Wichse zu. (Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereines in Baden.)

Ueber das Färben und Trocknen natürlicher Blumen; von C. Pusch er.

Wenn man blaue oder violette Blüthen einige Minuten hindurch den Tabaksdämpfen einer brennenden Cigarre oder Pfeife aussetzt, so tritt eine höchst überraschende Farbenveränderung ein; die Blüthen nehmen eine prachtvolle, dem Schweinfurtergrün ähnliche Farbe an, ohne dabei ihren Bau einzubüßen. Je gesättigter die Farben der Blüthen, desto dunkler fällt das Grün aus, besonders schön färben sich die Blumen des doldentragenden Bauernsenf, Iberis umbellata, die Nachtviole Hesperis matronalis ꝛc. Es rührt diese Erscheinung von dem geringen Ammoniakgehalt der Verbrennungsproducte des Tabaks her, welcher, wie die Lösungen der Alkalien die blauen und violetten Blüthen grün färbt. Man darf jedoch nicht die durch den Mund ausgestoßenen Tabaksdämpfe dazu benutzen, da diese ihr Ammoniak durch den Mundspeichel, welcher es absorbirt, eingebüßt haben. Leider ist diese schöne Erscheinung nur von kurzer Dauer, die Blumen welken, weil sie durch die Verbrennung des Tabaks einer hohen Temperatur ausgesetzt waren, und eine schmutzig-gelbbraune Färbung stellt sich ein.

Viel vollendeter gelingt der Versuch in verdünntem Ammoniakgase nach folgender Weise: Die zum Versuch dienenden Blumen steckt man in die inwendige Röhre eines

Digitized by Google

Glastrichters und zwar so, daß am oberen Rand des Trichters ein Zoll großer Raum leer bleibt. Man tröpfelt nun auf einen Teller einige Tropfen Salmiakgeist und stürzt den mit Blumen gefüllten Trichter darüber. Nach wenigen Minuten treten dann folgende Farbenerscheinungen ein. Bei den meisten blauen, violetten und hellcarmoisinrothen Blüthen, namentlich aber schön, wie schon erwähnt, bei denen der Nachtviole und des Bauernsenfes, zeigt sich eine prachtvolle Schweinfurtergrünfarbe. Dunkelcarmoisinrothe gefüllte Nelken färben sich schwarz, die carmoisinrothen Blüthen der Lichnis coronata dunkelviolett, alle weißblühenden Blumen schwefelgelb. Besonders überraschend zeigt sich die Veränderung der Farben bei mehrfarbigen Blüthen, wie z. B. bei der weißblühenden Lichnis coronaria, deren weiße Blumenblätter eine gelbe, die rothen Adern derselben eine grüne Farbe annehmen. Die mit weißen Kelchblättern und rosarother Blumenkrone blühende Fuchsia zeigt ihre Kelchblätter nach der Ammoniakaufnahme in gelber, ihre Blumenblätter in grüner und blauer Farbe. Sind die neuen Farben eingetreten, so taucht man die Blumen sofort in frisches Wasser, in welchem sie ihr schönes Colorit je nach der aufgenommenen Menge Ammoniak 2 bis 6 Stunden behalten. Allmählich stellen sich dann ihre alten Farben wieder ein, nachdem bei den grünen Blüthen sich vorher noch eine blaue Uebergangsfarbe gezeigt hat, ohne daß sie welken. Blumenfreunde können sich auf diese Weise eine Flora hervorzaubern, wie sie in der Natur nicht vorhanden ist. Läßt man das Ammoniak ein bis zwei Stunden auf die Blüthen einwirken, so nehmen die meisten derselben eine schmutzige constante Chamoisfarbe an, ohne daß dieselben welken oder selbst nach dem Trocknen in ihrem Bau alterirt würden. Die geruchlosen Astern erhalten dadurch zugleich einen süßlich aromatischen Geruch.

Um blauen, violetten oder rothen Astern eine schöne rothe Farbe zu geben, damit sie getrocknet für die Wintersaison zu Blumensträußen verwendet werden können, wurden solche seither in verdünnte Salpetersäure getaucht oder damit besprengt. Dieses Verfahren liefert aber höchst unvollkommene Blumen, weil die Säure nicht gleichmäßig, wegen des Wachsgehaltes der Blumenblätter, aufgenommen wird. Hierdurch tritt ungleiche Färbung und beim Trocknen Unregelmäßigkeit in dem Bau der Blumen ein, so daß viele unbrauchbar werden. Diesen Uebelständen begegnet man, wenn die Astern den Dämpfen der Salzsäure ausgesetzt werden. Jede beliebige Holzkiste ist zur Ausführung dieser Operation brauchbar. Nachdem zuvor in derselben Schnüre zum Aufhängen der Astern und an zwei gegenüberstehenden Seiten Fenster zur Beobachtung der Färbung angebracht sind, hängt man darin die paar- oder doppeltpaarweise an den Stielen zusammen gebundenen Astern so auf, daß die Blumen nach unten zu hängen kommen. Nun stellt man auf den Boden der Kiste einen oder zwei Teller, je nach der Größe der Kiste oder Quantität der Blumen, mit gewöhnlicher Salzsäure gefüllt und verschließt dieselben. Kleine Blumen sind nach 2-, größere nach 4- bis 6stündiger Einwirkung des salzsauren Gases gleichmäßig gefärbt. Die rosa, rothen und blauen Astern haben dadurch je nach der Concentration ihrer Farbe und ohne Nachtheile für ihren Bau, eine carmin- oder carmoisinrothe Farbe angenommen. Es ist deßhalb nothwendig, von Zeit zu Zeit die Kiste zu controlliren und die fertig gebeizten Blumen herauszunehmen. Diese hängt man in gleicher Weise wie in der Kiste, in einem luftigen schattigen Zimmer zum Austrocknen auf und verwahrt die Blumen nach dem Trocknen an einem dunklen trockenen Orte. Ich habe nach diesem Verfahren im vergangenen Herbste mehrere Tausende von Astern durch meinen Gärtner behandeln lassen und die wenigen vom Consum übrig gebliebenen besitzen heute noch ihre schönen Farben. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1872 S. 241.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

XCIII.

Notizen aus der Londoner internationalen Ausstellung 1872; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Die zweite der für mehrere Jahre projectirten internationalen Ausstellungen in London, welche in South Kensington am 1. Mai d. J. eröffnet wurde, umfaßt folgende drei Gruppen:

I. Schöne Künste und deren Anwendung auf die Industrie (Kunstindustrie).

II. Baumwollspinnerei und Weberei.
Papierfabrication und Verarbeitung des Papieres (Buchbinderei, Druckerei 2c.).
Juwelen, musikalische Instrumente, akustische Apparate.

III. Wissenschaftliche Entdeckungen und neue Erfindungen.

Im vorigen Jahrgang des polytechnischen Journales hat der Verfasser eine Reihe von technologischen Notizen über die erste dieser Ausstellungen (betreff. Thonwaareninduſtrie und Schafwollmanufactur) nach englischen Quellen veröffentlicht. Heuer ist es ihm vergönnt, einen Bericht aus eigener Anschauung erstatten zu können, wobei er nur bedauert, daß die Maschinenausstellung großentheils hinter allen Erwartungen zurückgeblieben ist. Die Baumwollebranche ist schwach vertreten, auch die Betheiligung in der Papierfabrication eine geringe, und die Gruppe der wissenschaftlichen Entdeckungen und neuen Erfindungen weist außer bereits Bekanntem nicht viele neue bedeutende Objecte auf, so daß es dem Referenten nicht sehr leicht gemacht ist, interessante Notizen über die dießjährige Ausstellung — soweit sie industrielle Maschinen und Apparate betrifft — zusammenzustellen.

A. Baumwollspinnerei-Maschinen.

Von den Spinnereimaschinen finden sich nachstehend nur verschiedene Egrenirmaschinen und ein erwähnenswerthes Constructionsdetail der

Digitized by Google

Strecke von Dobson und Barlow skizzirt. Sind auch die Gins im Principe schon länger bekannt, so dürfte doch die Kenntniß der näheren Einrichtung dieser für die erste Bearbeitung der rohen Baumwolle so wichtigen Maschinen mehrseitig Interesse gewähren.

Platt Brothers and Comp. haben eine sehr schöne achtköpfige Baumwoll-Kämmmaschine nach Heilmann's System ausgestellt. Sofort fällt der sehr compendiöse Triebstock auf, ferner die Vorkehrung zum selbstthätigen Abstellen der Maschine für den Fall des Bruches eines der Bänder. Die Kämmmaschine ist vorzüglich gebaut und wir bedauern daher sehr, daß uns die Erlaubniß zu eingehenderen Mittheilungen nicht ertheilt wurde. Vielleicht kommen wir aber bei einer anderen Gelegenheit in die Lage, über diese Maschine sowie über den von Barlow und Dobson ausgestellten Selfactor einige Bemerkungen nachzutragen.

1. Chaufourier's Egrenirmaschine. (Fig. 1.)

Dieselbe gehört in die Classe der Walzen-Gins und concurrirte im December v. J. bei den hier in London stattgehabten Egrenirversuchen, über deren Schlußresultate wir bis jetzt keine Information erlangt haben.

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch diese „Churka", wie die Einwohner von Indien die Baumwoll-Entkörnungsapparate benennen. Die Stahlwälzchen A, denen die rohe Baumwolle durch das endlose Kardentuch B zugeführt wird, müssen, um ein Heißlaufen hintanzuhalten, continuirlich gekühlt werden, wozu der Ventilator C angebracht ist. Die Schlagwalze D streift etwa zuviel von dem Zuführtuch erfaßte Baumwolle zurück, unterstützt also die gleichförmige Speisung der Wälzchen A. Damit dieselben die Baumwollfasern leichter erfassen können, wird die Baumwolle durch den Hacker E etwas aufgekämmt.

Die Walze F fördert endlich die entkörnte Baumwolle aus der Maschine, während die Samenkörner durch das Schüttelsieb G zu Boden fallen.

2. Platt's doppeltwirkende Egrenirmaschine. (Fig. 2 und 3.)

Die nähere Einrichtung dieser constructiv gut erdachten und ausgeführten Maschine ist in Figur 2 und 3 im Querschnitt und in der Seitenansicht — jedoch nur nach dem Gedächtniß — dargestellt und ohne Weiteres zu verstehen, da ja die Wirkungsweise der Maccarthy-Gin überall bekannt ist. Auch die Art des Antriebes der einzelnen Theile läßt sich aus Figur 3 ohne besondere Erklärung entnehmen.

Um die regelmäßige Zuführung der rohen Baumwolle vom Arbeiter

Digitized by Google

weniger abhängig zu machen, oder besser gesagt um eine größere Anzahl solcher Maschinen von einer Person bedienen lassen zu können, ist auf die Maschine ein großer Zuführtrichter T aufgesetzt, dessen Boden a auf beiden Langseiten einen Spalt freiläßt. Auf diesem Boden gleitet das Vertheilungsbret b hin und her, und schiebt Baumwolle abwechselnd zu den beiden Abzugsspalten, von wo die Rechen c,c' die Baumwolle herabziehen und in den eigentlichen Entkörnungsapparat fallen lassen. d,d' bezeichnen zwei feststehende Kämme, welche die von den schwingenden Rechen c,c' erfaßte Baumwolle auf dem Rückwege vollends abstreifen.

Die Ingangsetzung des so eben beschriebenen Speiseapparates erfolgt von der Kurbelwelle e aus vermittelst der Zugstangen f und g, ferner durch die Zugstange h und die Getriebe i,i' welche letztere die oscillirende Bewegung der Rechen c,c' vermitteln, wie dieß in Figur 3 deutlich genug angedeutet wurde.

3. Entkörnungsmaschine von Dobson und Barlow. (Fig. 4.)

Bei dieser ebenfalls nach Maccarthy's System gebauten Egrenirmaschine ist das rasch auf- und abbewegte gerade Lineal durch eine rotirende Schlagwalze A ersetzt, bei welcher ein Stahlstreifen schraubengangförmig um einen cylindrischen Kern gewunden ist. Diese Schlagwalze streift bei ihrer raschen Drehung die vom festen Lineal B zurückgehaltenen Samenkörner ab, welche sodann durch das Sieb C herabfallen.

4. Ashworth's Kardenbeschlag aus Flachdraht. (Fig. 5.)

Die Firma Ashworth Brothers in Manchester ließ sich vor einiger Zeit die Anwendung von flach geplättetem Stahldraht an Stelle des für Kratzbeschläge zumeist benutzten Runddrahtes patentiren.

Die Spitzen dieser Beschläge ragen in der aus der Skizze Fig. 5 ersichtlichen Weise aus der Lederfläche hervor.

Abgesehen von zwei allerdings tadellosen Vließproben von einer Vor- und Feinkarde, welche 6 Monate ohne Nachschleifen im Betriebe gewesen seyn sollen, fand Referent bisher noch keine Gelegenheit die Wirkung der Ashworth'schen Kratzbeschläge zu studiren. Die Erfinder geben als Vortheile u. a. an: größere Schärfe der Spitzen; längere Erhaltung der Schärfe, daher selteneres Schleifen der Karden; geringere Inanspruchnahme der Beschläge wegen der Dünne der einzelnen Drahtblättchen; breitere Zwischenräume für Ablagerung der aus der Baumwolle sich abscheidenden Unreinigkeiten, welche durch Bürsten der Kratzwalzen bequem entfernt werden können.

Digitized by Google

5. Selbstthätige Abstellvorrichtung für Streckmaschinen von Dobson und Barlow. (Fig. 6.)

Zur Erläuterung dieser in Figur 6 nur der Wesenheit nach skizzirten Selbstabstellvorrichtung für Strecken ist zunächst zu bemerken, daß die Arretirungswelle h durch den Arm i mit dem Gelenkstück a verbunden ist, an welchem die winkelförmig abgebogene Excenterstange b bei m angebolzt ist. Durch das Gewicht d wird bei normalem Gang der Maschine das Gelenkstück a und die Stange b zusammengehalten, um auf die Welle h vom Excenter e aus die bekannte oscillirende Bewegung übertragen zu können.

Reißt aber ein Band an der Vorder- oder Hinterseite des Streckwerkes, so wird durch den bezüglichen Bandleiter zunächst der Bewegung der Welle h Einhalt gethan und durch die fortschreitende Excenterbewegung die Scharnierverbindung bei m aufgeklappt. Hierbei geht die Excenterstange b soweit in die Höhe, daß der Schieber c eine kleine Verrückung nach aufwärts erfährt, und der Schlitz am unteren Ende vor die Stange s gelangt. Diese Stange steht mit dem Riemenführer in Verbindung und erhält durch eine Spiralfeder das Bestreben den Riemenleiter zur Leerscheibe hinzuzuziehen, was in der That nach Hebung des Schiebers c erfolgen kann.

Um die selbstthätig abgestellte Streckmaschine wieder in Gang zu setzen, führt man den Riemenleiter und damit die Stange s zurück, worauf der Schieber c wieder vor dieselbe rückt und der Mechanismus die frühere Stellung einnimmt.

Noch ist zu erwähnen, daß beim Reißen eines Bandes an der Vorderseite der Strecke der freigewordene Bandführer mit dem unteren Ende in einen Schlitz der hin- und hergehenden Stange f eingreift, worauf dieselbe durch Anschlag des Bandführers gegen ein festes Stück in ihrer Bewegung unterbrochen wird, mit dem gleichen Erfolg als wenn die Welle h durch einen der hinteren Bandleiter arretirt worden wäre.

B. Webereimaschinen.

Wenn wir die kleineren, in genügender Anzahl ausgestellten Spinnereiinstrumente übergehen, da uns nichts Besonderes aufgefallen ist, so gelangen wir sofort zur Besprechung der Baumwoll-Webmaschinen, von welchen wir in Allem nur drei Exemplare aufzuzählen im Stande sind.

Zunächst haben Davies und Yates aus Manchester einen Calicostuhl mit neuer, patentirter Kettenspannvorrichtung aufgestellt, welchem wir jedoch die zugeschriebenen großen Vortheile nicht zuzuerkennen vermögen, daher wir von einer näheren Vorführung derselben absehen wollen.

Digitized by Google

Der von J. Cochrane ausgestellte Patterson'sche Patent-Netzstuhl — es wird uns gestattet seyn, diese Maschine unter diesem Abschnitt anzuführen — ist bisher noch nicht complet montirt, daher auch nicht in Betrieb gesetzt worden; vielleicht läßt sich eine allfällige nähere Mittheilung als Anhang nachtragen.

So bleibt uns nur der Webstuhl mit pneumatischer Schützentreibvorrichtung von C. Richardson in London zu beschreiben übrig. Wenn wir auch zweifeln, daß diese Construction eine allgemeinere Verbreitung wie die vielen bisher schon aufgetauchten atmosphärischen Webstühle finden werde, so ist die vorliegende Anordnung doch soweit interessant, um näher angeführt werden zu können.

6. Richardson's pneumatischer Schützenantrieb. (Fig. 7 und 8.)

Die Schützenbewegung erfolgt durch Luft, welche auf jeder Seite der Lade L in nach hinten zu gelegenen Cylindern a comprimirt und durch den Canal c und das Rohr d nach dem Schützenkasten geführt wird.

Der Kolben b wird im Cylinder a durch die vereinigte Wirkung der Ladenbewegung und der rotirenden Nuthscheibe g vor- und zurückgeschoben, indem letztere gegen eine Rolle am Kolbenhebel f wirkt, welcher auf die Ladenachse drehbar aufgesetzt ist. Die Nuthscheibe dreht sich einmal um, während die Hauptwelle k zwei Umgänge zurücklegt oder die Lade zwei Schläge gibt. Hierbei wird das eine Mal der Kolbenhebel mit der Lade gleichmäßig vor- und zurückgeführt, der Kolben also im Cylinder nicht verrückt; das andere Mal aber wird der Kolbenhebel durch seine Nuthscheibe verhindert der rückschwingenden Lade zu folgen, weßhalb der Kolben im Cylinder vorwärtsschreitet und die Luft verdichtet, vorausgesetzt daß die Schütze in den betreffenden Schützenkasten regelrecht eingelaufen ist.

Da nun die Schütze abwechselnd von beiden Seiten abgeschossen werden muß, so ist, wie eingangs erwähnt, an beiden Schützenkästen die Luftverdichtungsvorrichtung angebracht und die beiden Nuthscheiben für die Kolbenhebel g sind um 180° gegen einander versetzt.

Um den Stoß der ankommenden Schütze aufzunehmen und um einen dauerhaften luftdichten Verschluß des Luftrohres d durch die Schütze zu erzielen, steckt in derselben ein kurzes Rohrstück e, welches mit einem Kautschukring armirt ist und durch eine Spiralfeder nach außen hin gepreßt wird (Fig. 8).

Fährt also die Schütze in einen Schützenkasten ein, so stößt sie mit der Spitze in die Oeffnung des Kautschukringes und schiebt das Rohrstück e entgegen der Wirkung der Spiralfeder zurück, um die Mündung des

Digitized by Google

Luftcanales dergestalt vollkommen abzuschließen. Zur Verhütung des Rückpralles der Schütze und um deren vorzeitiges Abschnellen durch die comprimirte Luft zu vermeiden, ist die in der Abbildung angedeutete Sperrvorrichtung für die Schütze vorhanden. Wird die Sperrfalle o durch Anschlag der Schiene h gegen die schiefe Fläche am Hebel i ausgerückt, so fliegt die Schütze in den gegenüberliegenden Schützenkasten, wo dasselbe Spiel der Mechanismen sich wiederholt.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

XCIV.

Hansen's Typen-Schreibmaschine auf der Copenhagener Industrie-Ausstellung.

Nach dem Engineer, August 1872, S. 68.

Mit einer Abbildung auf Tab. X.

In der Industrie-Ausstellung zu Copenhagen zieht gegenwärtig die Typenschreibmaschine oder die sogenannte „Schreibkugel" des Hrn. Malling Hansen die Aufmerksamkeit des Publicums in hohem Grade auf sich. Fig. 12 stellt diesen sinnreichen Apparat in perspectivischer Abbildung dar.

A ist eine Halbkugel aus Geschützmetall, welche mit 52 nach dem Centrum convergirenden Löchern durchbohrt ist. Dieselbe liegt auf dem festen Ringe eines Gestelles D, welches wieder auf drei Trägern E ruht. Letztere sind mit der Fundamentplatte a,a des Apparates fest verbunden. Das Gestell D ist um ein Scharnier F beweglich, so daß es ganz in die Höhe gehoben werden kann, und alsdann einen Blick auf die unteren Theile des Apparates gestattet. In jedem der erwähnten Löcher gleitet ein Kolben oder eine Taste, in deren unterem horizontal abgeschliffenen Ende ein Buchstabe oder sonstiges Schriftzeichen gravirt ist. Der nämliche Buchstabe ist auf dem Kopfe jedes Kolbens markirt. Wenn ein solcher Tastkolben niedergedrückt wird, so geht er unter dem Einflusse einer auf ihn wirkenden Spiralfeder von selbst wieder in die Höhe. H,H ist eine horizontale, auf vier Rädern ruhende Tafel, welche unter dem Centrum der Halbkugel hinweggeführt werden kann. Die Räder laufen auf zwei Schienen K,K, welche mittelst acht Säulen an einen viereckigen Rahmen L,L befestigt sind. Dieser Rahmen selbst ruht an drei Stellen, vorn an einer und hinten an zwei, auf zwei Schienen N,N der Fundament-

Digitized by Google

platte a,a. An der unteren Seite der Tafel H ist eine Zahnstange angeordnet, in welche ein an die Spindel Q befestigtes Stirnrad greift. Diese in der Fundamentplatte gelagerte Spindel trägt außerdem ein Zahnrad S und ein in der Abbildung nicht sichtbares Getriebe, welches mit dem Rade T in Eingriff steht. Hinter dem Zahnrade S sind zwei Elektromagnete angeordnet, an deren Armaturen eine Hemmung angebracht ist, welche in die Zähne des Rades S greift. V,V sind zwei mit einer constanten elektrischen Batterie in Verbindung stehende Klemmschrauben. Diese Batterie besteht aus 2 bis 4 Leclanché'schen Elementen, welche 6 Monate lang benutzt und dann leicht umgefüllt werden können. X ist eine Glocke, deren Hammer durch einen Stift des Rades S in Bewegung gesetzt werden kann, so daß er an die Glocke schlägt.

Wir haben hier die Bemerkung einzuschalten, daß die Halbkugel von einem sphärischen, mit correspondirenden Löchern versehenen Deckel umgeben ist, welcher mittelst isolirender Ebenholzstücke auf der Halbkugel selbst ruht. Dieser Deckel, nebst den kleinen Federn welche den Druck gegen die Knöpfe der Tastkolben aufnehmen, steht mit dem einen Pole, die Halbkugel selbst nebst ihren Kolben mit dem anderen Pole der Batterie in Verbindung.

Ueber die Tafel H ist ein leichter Rahmen gedeckt, welcher in die Höhe gehoben werden kann, um ein darunter geschobenes Blatt Papier rings an seinen Rändern festzuhalten. Auf das weiße Blatt wird ein geschwärztes Papier gelegt. Drückt man nun einen der Knöpfe, z. B. den mit dem Buchstaben R markirten, nieder, so druckt das untere Ende des Kolbens den Buchstaben R auf dem Papier ab. Der Knopf berührt sodann die unter ihm befindliche Feder und schließt dadurch den Batteriestrom, worauf die von den Elektromagneten sofort angezogenen Armaturen dem Rade S eine Drehung um einen Zahn ertheilen. In Folge dieser Drehung wird die Tafel H durch das an der Achse Q des Rades S befestigte und in die erwähnte Zahnstange greifende Stirnrad um eine entsprechende Strecke längs der Stange K,K fortbewegt, so daß sich der nächste Buchstabe in geeignetem Abstande neben dem vorhergehenden abdruckt. So erfolgt, indem ein Tastkolben nach dem anderen niedergedrückt wird, der Abdruck der entsprechenden Lettern in einer gegen den Manipulirenden verticalen Zeile. Die Tasten sind so angeordnet, daß sie mit allen zehn Fingern bequem gespielt werden können, wobei eine gewisse Anzahl derselben für jeden Finger bestimmt ist. Einen Moment vor Beendigung einer Zeile schlägt der Hammer gegen die Glocke X, zum Zeichen daß nun eine neue Zeile in geeignetem Abstande von der so eben gebildeten angefangen werden soll. Die Tafel H wird alsdann aus

Digitized by Google

freier Hand gegen den hinteren Träger E zurückgeschoben und der Zeilenabstand durch eine Seitenbewegung rechtwinkelig zu dieser letzteren Bewegung auf folgende Weise erzielt. Unterhalb der Tafel H befindet sich ein beweglicher Finger, welcher in eine an der Fundamentplatte a befestigte Zahnstange greift und dadurch das Gestell L mit der darauf befindlichen Tafel auf den Schienen N,N um den erforderlichen Abstand seitwärts schiebt.

Mit einiger Uebung können 10 Tastkolben per Secunde niedergedrückt werden, eine Geschwindigkeit welche drei- bis fünfmal so groß ist, als diejenige womit man mit einer Feder schreibt. Es läßt sich mit der in Rede stehenden Maschine auf alle Papiersorten, von der feinsten bis zur gröbsten, schreiben, indem die Schreibkugel in verticalem Sinne dem entsprechend justirbar ist. Nimmt man 10 Bogen dünnen Papieres mit Zwischenlagen von geschwärztem Papier, so empfangen alle 10 Bogen den gleichen facsimile-Abdruck. Läßt man diese 10 Abdrücke mit zwischengelegtem transparentem Papier durch Walzen gehen, so erhält man die doppelte Anzahl von Copien und zwar in einer Zeit, in welcher ein Copist nur den dritten Theil einer Copie schreiben könnte.

Die Schreibkugel läßt sich in allen denjenigen Fällen vortheilhaft anwenden, wo es sich um Geschwindigkeit und Genauigkeit, sowie um die Anfertigung zahlreicher Copien handelt. So findet sie unter Anderem bei den Morse'schen Telegraphen zum Herausschreiben der Depeschen bereits erfolgreiche Anwendung. Der Erfinder ist von dem König von Dänemark durch Verleihung der goldenen Verdienstmedaille ausgezeichnet worden.

XCV.

Neue Riemen-Verbindung; von C. Fürstenau.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Bei der Verbindung der Riemen mit Schrauben kommt es gewöhnlich vor, daß die Löcher den Riemen ausreißen, da die Vorderseite der Löcher den ganzen Zug auszuhalten hat, welcher eigentlich über die ganze Riemenbreite vertheilt seyn sollte. Um dieß zu bewerkstelligen, habe ich den Schrauben die aus Fig. 9—11 ersichtliche Form gegeben und dadurch meinen Zweck der Schonung der Riemen und eines gleichmäßigen Zuges

Digitized by Google

vollkommen erreicht. Ich habe für breite Riemen drei Schrauben in einer Platte. Zu beachten ist, daß die Löcher immer senkrecht auf den Seitenkanten des Riemens aufgezeichnet werden müssen. (Winkel MNO = R.)

XCVI.

Gillet's Sicherheitsschwimmer für Dampfkessel.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1872, S. 413.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Der gewöhnliche und zugleich der einfachste Schwimmer, dessen man sich bei Dampfkesseln als Wasserstandszeiger bedient, besteht bekanntlich aus einem Stein, welcher an einer dünnen Stange von dem einen Ende eines außerhalb des Kessels befindlichen Balancier herabhängt, der an seinem anderen Ende ein Gewicht trägt. Zur Vermeidung jedes Dampfverlustes tritt die Stange durch eine Stopfbüchse aus dem Kessel. Ist der Balancier horizontal, so befindet sich das Wasser in seinem normalen Niveau; die nach der einen oder der anderen Richtung geneigte Lage ist ein Zeichen, daß der Wasserstand zu hoch oder zu niedrig ist. Damit der Apparat weniger Platz einnimmt, ersetzt man zuweilen den Balancier durch eine Rolle, um welche eine Kette geschlagen ist, von deren einem Ende die Stange des Schwimmers herabhängt, während das andere Ende ein Gegengewicht trägt. Weder mit der einen noch der anderen dieser Anordnungen ist man bezüglich der größeren oder geringeren Klemmung in der Stopfbüchse in Gewißheit, weßhalb es kommen kann, daß der Apparat versagt; ja es kommt wohl auch vor, daß der Heizer den Balancier oder die Rolle heimlich festkeilt.

Um den genannten Uebelständen, welche verhängnißvolle Folgen haben können, abzuhelfen, hat E. Bourdon im Jahr 1844 einen zugleich al Wasserstandszeiger und Alarmschwimmer dienenden Apparat construirt, [99] wobei der Schwimmer im Inneren des Kessels eine kleine horizontale Achse in Schwingung setzt, welche zwischen der Spitze einer Schraube und einem conischen Ansatz gelagert ist. Das eine Ende dieser Achse trägt einen über einem graduirten Zifferblatt sich bewegenden Zeiger.

---

[99] Polytechn. Journal Bd. XCIV S. 249.

Digitized by Google

Gillet's Sicherheits- und Alarmschwimmer bedarf keiner Stopfbüchse und ist so eingerichtet, daß der Heizer ihn nicht außer Wirksamkeit setzen kann. Was ihn vor den gegenwärtig gebräuchlichen Sicherheitsapparaten auszeichnet, ist eine mit dem Schwimmer verbundene Anordnung, welche die Dampfmaschine von selbst in Stillstand setzt, wenn der Wasserstand sich zu hoch oder zu niedrig stellt.

Fig. 8 stellt den in Rede stehenden Apparat in der Seitenansicht, Fig. 9 im Verticaldurchschnitte in einer zu Fig. 8 senkrechten Ebene dar. Er besteht aus einem hohlen metallenen Schwimmer A, an welchen eine cylindrische Stange B,B festgeschraubt ist. Zwei kreisrunde bronzene Scheiben C,C, welche in geeigneter Höhe an diese Stange befestigt sind, haben die Bestimmung, das Dampfrohr D zu verschließen, wenn das Wasserniveau zu weit von seinem richtigen Stande abweichen sollte. Die obere Scheibe ist für den tiefsten, die untere für den höchsten Wasserstand bestimmt; ihr Abstand, der sich nach Belieben reguliren läßt, entspricht also dem Abstande zwischen diesen beiden Grenzen. An ihrem oberen Ende trägt die Stange B,B eine Zahnstange J, welche in das Rad I greift, und durch ihre Hebung oder Senkung einen an die Achse des letzteren befestigten Zeiger H veranlaßt, sich nach der einen oder der anderen Richtung zu bewegen und auf einem graduirten Zifferblatte G die Höhe des Niveau's anzuzeigen. An dem oberen Ende des Apparates ist eine Dampfpfeife K angebracht, welche bei zu hohem oder zu niedrigem Wasserstande ein Alarmzeichen gibt. Die beiden Scheiben C,C legen sich, wie aus dem nach der Linie I—II Fig. 9 geführten Horizontaldurchschnitte Fig. 11 hervorgeht, genau gegen eine ebene Fläche in dem Inneren einer bronzenen Röhre E. Diese besitzt eine kreisrunde, dem Dampfrohr D entsprechende Oeffnung, und ist mit zwei verticalen Rinnen versehen, in welchen die Scheiben C,C gleiten. In dem oberen Deckel der Röhre E sind zwei Oeffnungen angebracht, durch welche der Dampf zur Alarmpfeife gelangt. Das Ganze ist in zwei an einander geschraubte gußeiserne Röhren F,F' eingeschlossen. Die untere Röhre F ist cylindrisch und umschließt die Bronzeröhre, die obere F' hat, wie Fig. 10 zeigt, die Form eines abgeplatteten Cylinders, welcher in einer Erweiterung oder Büchse die Zahnstange mit dem Zeigerwerk enthält. Der Zeiger selbst ist zu biegsam, als daß der Heizer die Anzeigen des Schwimmers durch einfaches Festkeilen hindern könnte.

Wenn nun das Niveau im Kessel über die vorher bestimmten Grenzen hinaus steigt oder sinkt, so schließt eine der beiden kreisrunden Scheiben die Dampföffnung vollständig ab; folglich wird die Maschine bei diesen extremen Lagen nicht mehr arbeiten können. Man wird in-

Digitized by Google

dessen nie bis zum vollständigen Stillstand gelangen; denn sobald eine auffallende Verminderung der Geschwindigkeit sich bemerkbar macht, so weiß man auch, daß der Wasserstand nicht mehr seine normale Höhe hat, besonders wenn der Widerstand der Arbeitsmaschinen und der Dampfdruck sich nicht geändert haben.

Wenn auch Gillet's Schwimmer complicirter als der gewöhnliche, der Dampf bei theilweise geschlossenem Zuleitungsrohr etwas eingeengt und das Innere der Bronzeröhre schwer zu justiren ist, so verdient doch die Erfindung, welche volle Sicherheit darbietet, selbst wenn die Behandlung des Dampfkessels einem minder erfahrenen Heizer anvertraut ist, alle Anerkennung. Schon die Besorgniß eines langsameren Ganges der Maschine wird die Aufmerksamkeit des Heizers wach erhalten und ihm ein Sporn seyn, stets auf die richtige Wasserstandshöhe zu achten.

XCVII.

Prall's selbstthätige Vacuum-Dampfpumpe.

Aus dem Scientific American, Juli 1872, S. 47.

Mit Abbildungen auf Tab. X

Von diesem, seit zehn Monaten in Amerika praktisch angewendeten Wasserhebapparat gibt Fig. 1 eine perspectivische Totalansicht, während Fig. 2 den nämlichen jedoch nur mit einem Cylinder ausgestatteten Apparat gleichfalls perspectivisch und Fig. 3 im Verticaldurchschnitte abgebildet darstellt. A, Fig. 3, ist ein gußeiserner Cylinder, dessen innere Wand mit Holz ausgefüttert ist; B ist das Saugrohr und C das Steigrohr. Jede dieser Röhren ist mit einem Klappenventil versehen, um das Zurückfließen des gehobenen Wassers zu verhüten. In die Mitte des oberen Cylinderdeckels mündet die mit einem Dampfkessel in Verbindung stehende Dampfröhre. Der Dampfzutritt wird durch das Ventil D regulirt, welches durch eine Stange mit einem Diaphragma oder einer Scheidewand E aus Kautschuk verbunden ist. Diese Scheidewand, von deren Thätigkeit die Bewegungen des Ventiles D abhängen, ist zwischen zwei flachgewölbten Scheiben angeordnet, so daß sich ihre Mitte um denselben Betrag, wie das Ventil D, auf- und niederbewegen kann. Der Raum unterhalb der Scheidewand steht durch eine Röhre mit dem Saugrohr B

Digitized by Google

in Verbindung, während zu der oberen Seite derselben die Luft durch die obere Scheibe freien Zutritt hat. Wenn nun im Verlauf der Thätigkeit des Apparates der Cylinder A sich mit Wasser füllt, so treibt der hydrostatische Druck das Kautschukdiaphragma nach oben und veranlaßt durch Vermittelung der Verbindungsstange die Hebung des Ventiles D. Die Folge hiervon ist, daß der Dampf nun in den Cylinder A strömt. Hier stößt er zunächst gegen die Platte F, breitet sich dadurch aus und drückt das den Cylinder füllende Wasser durch das Steigrohr C in die Höhe. Sobald nun aber der Dampf mit dem kalten eisernen Boden des Cylinders in Berührung kommt, so wird er zum Theil condensirt; dadurch vermindert sich der Druck von unten auf das Kautschukdiaphragma, dasselbe sinkt herab und bewirkt dadurch die Absperrung des Dampfes. In demselben Augenblick und aus der gleichen Ursache hebt sich das Ventil des Einspritzrohres G, und es gelangt durch dasselbe ein hinreichender Strahl kalten Wassers in den Cylinder, um die Condensation des in demselben enthaltenen Dampfes zu vervollständigen. In das auf diese Weise hervorgebrachte Vacuum strömt sofort das Wasser durch das Saugrohr B. Sobald sich der Cylinder gefüllt hat, geht die Scheidewand in E wieder in die Höhe und das Spiel wiederholt sich auf die so eben beschriebene Weise, so lange Dampf aus dem Dampfkessel herbeiströmt. Ein kleiner in der Nähe des Cylinderdeckels angebrachter Hahn (Fig. 2) läßt, während der Cylinder sich füllt, eine hinreichende Quantität Luft hinzu, um zu verhindern daß das Wasser bis über die Platte F steigt. Durch Vermittelung der letzteren breitet sich der Dampf über der Oberfläche des Wassers aus, ohne dasselbe stürmisch zu bewegen. Sämmtliche Ventilkammern sind mit Platten versehen, die sich abschrauben lassen, um den Ventilen zum Zweck etwaiger Reparatur beikommen zu können. Das Spiel der eincylindrigen Pumpe ist intermittirend; bedient man sich jedoch zweier Cylinder, und trifft die Anordnung so, daß der Dampf in dem einen durch directen Druck wirkt, während er in dem anderen zur Erzeugung eines luftleeren Raumes mittelst Condensation dient, und umgekehrt, so liefert die Pumpe einen ununterbrochenen Wasserstrahl. Eine solche doppeltwirkende Pumpe mit zugehörigem Dampfkessel ist in Fig. 1 abgebildet. Hier ist das Einlaßventil so eingerichtet, daß es den Dampf abwechselnd in die beiden Cylinder strömen läßt, und die Abtheilungen oberhalb und unterhalb der Kautschuk-Scheidewand stehen mit beiden Cylindern dergestalt in Verbindung, daß die Scheidewand durch den hydrostatischen Druck in dem einen Cylinder aufwärts, in dem anderen abwärts gedrückt wird.

Bei Aufzählung der Vorzüge dieser Pumpe hebt der Erfinder die

Digitized by Google

möglichst vollständige Verwerthung des Dampfes [100] und außerdem noch folgende Vortheile des Apparates hervor: 1) da derselbe ohne Kolben ist, so wird er nicht durch Schmutz, Sand und dergl. afficirt; 2) da er ohne Reibung ist, so bedarf er nirgends einer Schmierung; 3) da außer den Ventilen keine beweglichen Theile vorhanden sind, so ist auch außer den Ventilen Nichts vorhanden, was einer Reparatur bedürfte. Das Wasser fließt ohne Hinderniß und geräuschlos ein und aus, und die Pumpe kann Jahre lang arbeiten, ohne einer anderen Aufmerksamkeit, als etwa einer gelegentlichen Erneuerung der Ventile zu bedürfen.

Die Pumpe mit einem Cylinder eignet sich zum Füllen der Wasserbehälter an Eisenbahnstationen, wo das Wasser 40 Fuß oder darüber in großer Menge gehoben werden muß; die Doppelpumpe für den Gebrauch als Schiffspumpe, Feuerspritze oder da, wo es sich darum handelt, Wasser auf größere Entfernungen hin zu drücken. Der Wasserbedarf kann einem Behälter, einem Bach oder einer Quelle, in welche das Saugrohr mündet, entnommen werden. Nach des Erfinders Bemerkung ist das Vacuum so vollkommen, daß der Cylinder durch den atmosphärischen Druck mit Wasser gefüllt wird, wenn sein oberer Deckel 25 Fuß oder noch mehr über dem Wasserspiegel liegt. — Wo die Pumpe zum Heben des Wassers durch den atmosphärischen Druck allein dient, bedarf es nur Dampfes von sehr geringer Spannung. In diesem Falle befindet sich die Ausflußöffnung unterhalb des Cylinders, so daß die Schwere den Ausfluß befördert. Kleine Pumpen dieser Art werden speciell für landwirthschaftliche Zwecke gebaut; sie eignen sich insbesondere recht gut zur Bewässerung. [101]

---

[100] Der Erfinder übergeht einen Umstand mit Stillschweigen, nämlich den, daß nach jedem Hub ein nicht unbeträchtlicher Theil des Dampfes, mithin auch der zu dessen Entwickelung erforderlichen Wärme, dadurch verloren geht, daß derselbe beim Einströmen in den Cylinder, bevor er einen nachhaltigen Druck ausüben kann, so lange condensirt wird, bis sich auf der Oberfläche des Wassers eine heiße Schicht von der Temperatur des Dampfes gebildet hat. Es ist dieses ein berechtigter Einwurf, der auch seiner Zeit gegen einen ganz ähnlichen Wasserhebapparat geltend gemacht wurde, welcher in der Entwickelungsgeschichte der Dampfmaschine eine gewisse Rolle spielt, nämlich die Vacuum-Dampfpumpe, welche sich der Engländer Savery im Jahre 1698 patentiren ließ. A. P.

[101] Die Prall'schen Dampfpumpen werden in Amerika von den HHrn. Gray und Noyes in Washington gebaut.

Digitized by Google

XCVIII.

Das neue Balancier-Gebläse in Kladno; von Professor Gustav Schmidt in Prag.[102]

Seit Mitte October 1871 befindet sich das neue Gebläse der der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft gehörigen Adalberthütte in Kladno (Böhmen) in currentem Gange. Dasselbe ist das erste Gebläse in Oesterreich von so riesigen Dimensionen, indem der Gebläsecylinder 2,845 Meter Durchmesser und eben so viel Hub hat. Es wurde von der Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Ruston und Comp., jedoch ohne Schwungrad und Gebläsecylinder geliefert, welche beiden Bestandtheile in der Adalberthütte selbst hergestellt wurden.

Der Gebläsekolben wird durch eine eincylindrige Balancier-Condensations-Maschine mit Ventilsteuerung bethätigt, und zwar hat dieselbe jene Anordnung erhalten, welche sich erfahrungsmäßig als die zweckmäßigste herausgestellt hat; es befindet sich der Antrieb der Schwungradwelle nicht, wie man das sonst machte, innerhalb des Dampfcylinders, sondern außerhalb desselben, wodurch die Pressungen in der Schubstange ermäßigt und somit die baldige Abnutzung der Zapfen- und Wellenlagerschalen, also auch das Eintreten nachtheiliger Schläge verhindert wird. Damit das Schwungradlager auf die Fundamentplatte des Dampfcylinders gestellt werden kann und doch die Schubstange für die 1,58 Meter lange Kurbel genügend lang wird, ist das Balancierende entsprechend nach aufwärts gebogen, weßhalb es den Namen „Balancierhorn" führt. Ein Nachtheil dieser Anordnung ist, daß der Dampfkolben eine geringere Geschwindigkeit als der Gebläsekolben erhält. Der Dampfcylinder hat nämlich auf 1,502 Met. Durchmesser 2,529 Met. Kolbenhub. Die Schwungradwelle macht normal 14 Umgänge, obwohl die Maschine auch noch bei 17 Umgängen keine irgend gefährlichen Schläge wahrnehmen läßt. Bei der normalen Umgangszahl beträgt die Geschwindigkeit des Dampfkolbens nur 1,18 Met., während jene des Gebläsekolbens 1,33 Met. pro Secunde beträgt. Trotzdem sind selbst bei 17 Umgängen die Gebläseklappen nicht sehr hörbar, nur das Schließen derselben erfolgt mit einem mäßigen dumpfen Schall, und da an den Zapfenlagern und an dem Welllager gar kein Schlag stattfindet, so hört man außer jenen

[102] Auszug der Abhandlung des Verfassers in der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereines, 1872, Heft IX.

Digitized by Google

Klappen und dem Zischen der Luft und des Dampfes nur die Schläge der auf ihren Sitz niederfallenden Doppelsitz-Ventile.

Die normale Dampfspannung beträgt 2,5 Atmosphären; die Maschine arbeitet dabei mit nominell 20 Proc. Füllung, und liefert Wind von 184 bis 237 Millimet. Quecksilber-Pressung, also von 0,24 bis 0,31 Atmosphären Ueberdruck, je nach dem Widerstande im Hohofen. So wie sich die den Hohofen durchströmenden Gase zeitweilig leichter den Ausweg bahnen, so strömt mehr Luft durch die Düsen in den Ofen ein, die Regulatorpressung sinkt und das Gebläse läuft schneller.

Gewöhnlich wird ein Hohofen mit 6 Düsen à 79 Millimet. Durchmesser, und ein Hohofen mit 3 Düsen à 92 Millimet. Durchmesser von diesem Gebläse bedient. Der Ausströmungsquerschnitt dieser Düsen beträgt daher sehr nahe an 0,05 Quadmet. Hierzu wären jedoch nur $11\frac{1}{2}$ Umgänge pro Minute erforderlich, daher bei dem normalen Gange mit 14 Umgängen auch noch ein Theil des Windes für einen dritten Ofen geliefert wird. (Für 4 Oefen sind 2 alte liegende und die neue Balancier-Maschine vorhanden, außerdem noch 2 liegende Maschinen für 2 kleinere, jetzt nicht im Betrieb befindliche Oefen.)

Wenn das Gebläse alle 4 Oefen mit 21 Düsen vom Gesammtquerschnitt 1,084 Quadmet. bedient, so sinkt die Windpressung auf durchschnittlich 158 Millimet. = 0,21 Atm. und steigt die Tourenzahl auf 16 bis 17. Bei dieser Maximalleistung an Windquantum steigt das theoretisch gelieferte Luftvolum, welches für einen einfachen Kolbengang 18,06 Kubikmeter beträgt, auf 614 Kubikmeter pro Minute, wovon wegen schädlichen Raumes, also verspäteten Oeffnens, Verlustes beim Schließen der Saugventile und Verlustes in der Windleitung 15 Proc. abzuziehen sind. Immerhin kann die factisch ausgeblasene Luftmenge bei normalem Gange, reducirt auf Spannung und Temperatur im Saugraum, auf rund 410 Kubikmeter pro Minute angesetzt werden.

Andererseits erreicht man bei dem Betriebe von 2 Hohöfen mit zusammen 9 Düsen auch die mittlere Pressung von 247 Millimeter = 0,325 Atm. mit $11\frac{1}{2}$ Umgängen, und bei $\frac{3}{8}$ Füllung die Maximalleistung von 300 Millimet. Pressung mit 14 Umgängen, sowie bei dem Betriebe von nur einem Ofen mit 3 Düsen à 92 Millimet. die mittlere Pressung von 303 Millimet. = 0,4 Atm. mit nur $9\frac{1}{2}$ Umgängen pro Minute. — Die Oefen haben 17,07 Met. Höhe, 2,845 Met. Gichtweite und 4,742 Met. Kohlensackweite, und geschlossene Gicht.

Constructions-Details. — Die Maschine repräsentirt sich dem Auge besonders dadurch gefällig, daß die Balancierlager nicht auf einem Quaderpfeiler, sondern auf einer gußeisernen Säule stehen, welche aus

Digitized by Google

einem der Höhe nach in 3 Theile getheiltem Kernstück, und aus 4 hohen, radial gestellten Ständern besteht, die mit dem Kernstück verschraubt sind und direct auf den Fundamentquadern stehen. Diese Säule oder Pyramide ist durch eine vom unteren Kernstück ausgehende, und durch 8 Fundamentschrauben der Ständerfüße verankert. Diese Schrauben haben 75 Millimet. Durchmesser und befinden sich 9,483 Met. im Fundament, welches aus in Cement gemauerten Ziegeln und einer Quaderschicht oben und unten besteht. Die 1,264 Met. über dem Maschinenhaus-Fußboden stehende Pyramide wurde zuerst aufgestellt, und nach ihr die ganz unabhängigen anderen Haupttheile montirt, nämlich der im Fußboden-Niveau stehende Gebläsecylinder einerseits und die 0,79 Met. höher liegende Fundamentplatte des Dampfcylinders und der Schwungradwelle andererseits. Diese Theile wurden provisorisch gelegt und genau ermittelt, um wie viel die rauh gelassene Quaderschicht nachgenommen werden mußte; dann wurde die Fundamentplatte und der Gebläsecylinder so weit gehoben, daß die genaue Bearbeitung der Quadern vorgenommen werden konnte. Die Fundamentalschrauben des Dampfcylinders und des Schwungradlagers sind 6 Met. im Fundament, jene des Gebläsecylinders 4,9 Met. Auf der Säule ist die Fundamentplatte der Balancierlager mit 8 Schrauben in die Ständer befestigt. Außerhalb der Lager ruhen auf dieser Platte die kräftigen gußeisernen Doppel-T-Träger von 632 Millimeter Höhe, welche bis an die beiden Hauptmauern des Gebäudes reichen und dort verankert sind. Auf der Schwungradseite ist dieser Hauptmauertheil von Grund aus auf 1,9 Met. Dicke hergestellt worden, und darin der Träger 5 Met. tief verankert. Auf diese Weise ist die Säule vor jeder Schwankung vollständig geschützt. An diese gußeisernen Träger sind auch die auf Tatzen des oberen Cylinderrandes stehenden Ständer zur Geradführung der Traverse geschraubt, und zwar in der halben Höhe dieser Ständer, weßhalb dieselben oben keine Verbindung unter sich benöthigen.

Der 1,756 Met. hohe Blechbalancier hat auf der Gebläsecylinderseite 4,742 Met. Armlänge, und auf der Schubstangenseite beträgt dieselbe 5,268 Met., und ist dieser Arm in der Mittellage um 14^0 gegen die Horizontalebene ansteigend. Die stählerne Balancierachse ist am Bund 338 Millimet. stark und liegt 7,587 Met. über dem Fußboden. Eine elegante eiserne Stiege führt zu der den Balancier umgebenden Galerie. Zunächst der Säule befindet sich auf der Dampfcylinderseite die Luftpumpe. Die Last derselben im Vereine mit dem Dampfkolben und der 6,322 Met. langen und in der Mitte 342 Millimet. dicken Schubstange haben nahezu dasselbe Moment wie der Gebläsekolben jenseits der Säule; jedoch ist die Anfangsspannung und die Arbeit des Dampfes beim Nieder-

Digitized by Google

gang des Dampfkolbens größer als beim Aufgang desselben, was später behoben werden wird; deßhalb erhielt das Schwungrad von 9,483 Met. Durchmesser und 42000 Kil. Gewicht noch ein Gegengewicht von 1680 Kil. am inneren Umfang des Kranzes; deßgleichen wurden am Gebläsekolben noch 2512 Kil. Gegengewicht angebracht. Der Schwungradkranz ist aus einem einzigen Stück, 22400 Kil. schwer, aus mehreren Kupolöfen mittelst auf Eisenbahnen transportirten Gußpfannen in der Gußhütte neben dem Gebläsehaus gegossen worden. Ebenso ist der zehnarmige Stern sammt Nabe mit 19600 Kil. aus einem Stück gegossen und im Anguße des Kranzes verkeilt. Der Stern ist bedeutend schwerer ausgefallen, als beabsichtigt war. Der Kranz selbst aber ist in Ansehung der starken Expansion der Dampfmaschine nicht zu schwer, obwohl man im Allgemeinen für ein Gebläse ein thunlichst leichtes Schwungrad geben soll, um nicht die rotirende, sondern die geradlinige Kolbenbewegung möglichst gleichförmig zu bekommen, also die geringsten Windschwankungen zu erzielen. Am Manometer sind diese Schwankungen in Folge der angebrachten Verengung wohl nur wenig wahrnehmbar; aber in dem vom Gebläse abgehenden Windleitungsrohr betragen sie ziemlich ein Viertheil der mittleren Pressung auf- und abwärts, dagegen an den Düsen nur noch $^1/_{10}$ der daselbst herrschenden mittleren Pressung.

Schubstange, Kurbel und die im Lager 382 Millimet. starke Schwungradwelle sind aus Bessemerstahl.

Der Dampfcylinder ist zur Verhütung der Abkühlung mit einer Luftschicht von 26 Millimet. und einer Cementziegelmauerwerkschicht von 79 Millimet. umgeben und mit Blech verkleidet.

Das Gesammtgewicht der ganzen Maschine beträgt 232400 Kil.

Expansion und Condensation. — Von der Schwungradwelle wird mittelst conischer Räder eine etwas schräg nach aufwärts gehende Steuerwelle betrieben, von welcher aus zunächst durch conische Räder der Centrifugalregulator, dann durch ein anderes Räderpaar die horizontale, quer gegen den Balancier liegende Ventildaumenwelle angetrieben wird. Auf dieser befinden sich zwei fixe Daumen für das untere und obere Auslaßventil und eine verschiebbare Hülse mit den darauf festgekeilten Stufendaumen für das untere und obere Einlaßventil. Die Abstufungen sind auf $^1/_5$, $^1/_4$, $^3/_8$, $^1/_2$, $^5/_8$ und $^3/_4$ Füllung eingerichtet. Die Verschiebung erfolgt durch eine in die hohle Daumwelle hineinreichende und mit der Hülse durch einen Keil verbundene Stange, deren Ende eine cylindrische Zahnstange bildet, die durch Handrad mit Getriebe verschoben wird. Die Auspuffventile öffnen und schließen 53 Millimet. vor Ende des

Digitized by Google

Hubes. Die Einströmungsventile öffnen erst nach 13 Millimeter des Hubes.

Der obere und untere Ventilkasten sind durch zwei hohle Säulen verbunden, von welchen die eine für die Dampfzuströmung von oben nach unten, die andere für die Abströmung von oben nach dem Condensator bestimmt ist. Der Durchmesser der Höhlung beträgt 342 Millimeter.

Die Condensation erzielt nur 500 bis 550 Millimet. Vacuum, woran eine zur Zeit der Versuche stattabende Undichtheit des unteren Auslaßventiles Schuld trug, welche später behoben wurde.

Auf dem oberen Ventilkasten befindet sich ein Auspuffventil, welches geöffnet wird, wenn wegen Mangel an Condensationswasser die Condensation abgestellt werden muß. Dieses Ventil ist so eingerichtet, daß es durch den atmosphärischen Druck niedergehalten wird und sich selbstthätig öffnet, wenn Druck im Condensator entsteht. Dasselbe kann jedoch auch ganz fest niedergeschraubt werden.

Gebläse. — Am Gebläsecylinder befinden sich oben und unten gußeiserne Kränze mit den 35 Saugklappen, welche zusammen 1,14 Quadratmeter lichten Querschnitt (die Stege nämlich abgerechnet), also 18 Proc. der Kolbenfläche besitzen. Ueber jedem Saugkranz befindet sich der größere blecherne Kranz für die 20 Druckklappen von zusammen 0,95 Quadratmeter lichtem Querschnitt, also 15 Proc. der Kolbenfläche. Von diesen Kränzen gehen horizontale Stutzen ab, die durch das verticale, zum Windregulator führende Windrohr von 948 Millimet. verbunden sind. Der Regulator hat 1,897 Met. Durchmesser und zusammen 95 Met. Länge. Er besteht aus zwei getrennten, durch ein Windrohr von 0,95 Met. Weite mit zwei Drosselklappen verbundenen Theilen. Zwischen den zwei Klappen mündet das Windrohr des neuen Gebläses, um nach rechts zu den Oefen Nr. 5, 6, oder nach links zu den Oefen Nr. 3, 4 blasen zu können.

Die Saug- und Druckklappen bestehen aus Blechtafeln, Lederscheiben und aufgeleimtem Filz und sind so viel geneigt, daß sie in der gehobenen Lage noch nicht ganz horizontal werden.

Die Saugklappen wiegen 31 Kil. und ihre Oberfläche ist um 70 Proc. größer als die bedeckte lichte Oeffnung, welche, aus vier Trapezen bestehend, zusammen 0,03256 Quadratmet. mißt.

Der Gebläsekolben besitzt zur Dichtung am Boden und Deckel Lederstulpe, zwischen welchen sich ein 316 Millimet. hoher und 85 Millimet. dicker Ring aus Weißbuchen- (Hirnholz) Segmenten befindet, welcher durch einen schmiedeeisernen Ring mit Federn und Schrauben an die Cylinderfläche gedrückt wird. Diese von Hrn. Director Jacobi eingeführte

Digitized by Google

Leder- und Holzdichtung bewährt sich sehr gut. Der Kolben wird mit Oel geschmiert.

Hinsichtlich der von Hrn. Prof. Schmidt mit dem Gebläse angestellten Versuche und deren Berechnung müssen wir auf unsere Quelle verweisen und bemerken nur, daß die Maximalleistung der Maschine bei $^3/_8$ Füllung sich zu 366 Pferdestärken berechnete (indicirt 446,9 Pferdestärken, also Nutzeffect hierbei 82 Proc.).

XCIX.

Roberts' Schlauchkuppelung.

Aus dem Scientific American, Juli 1872, S. 54.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Die Schlauchverbindung von J. Roberts in Meadville (Pennsylvania, Amerika), welche in Fig. 6 in perspectivischer Ansicht und in Fig. 7 im Durchschnitte abgebildet ist, gestattet ein rasches und leichtes An- und Abschrauben der Spritzenschläuche, und schützt zugleich die Gewinde gegen Beschädigung. Sie besteht im Wesentlichen aus drei Theilen, dem Schlauchende A, der Mutter B und dem Schlauchende C. Die Mutter wird an das Endstück A geschraubt und durch eine Stellschraube in ihrer Lage festgehalten. Sie besitzt an jeder Seite einen Vorsprung D mit einem runden Einschnitte, und zu beiden Seiten des losen Halses des Schlauchstückes C befindet sich ein runder Stift E. Diese Stifte und Einschnitte werden dadurch mit einander in Eingriff gebracht, daß man die Mutter B und den Hals des Schlauches C an einander legt und den Hals dreht, bis die Stifte in die Einschnitte zu liegen kommen. Alsdann wird durch Anziehen der Mutter B das mit einer Unterlagsscheibe versehene Ende A dicht gegen das Ende C angepreßt. Der Riegel F hat die Bestimmung, die Stifte in ihren Einschnitten zu halten, wenn die Mutter sich etwa lockern sollte; er ist zu diesem Zweck mit einer Kautschukfeder versehen, welche ihn in einen Einschnitt der Mutter B fallen läßt, sobald die Stifte in ihren Einschnitten liegen. Um die Schläuche von einander zu trennen, schraubt man die Mutter B los, drängt den Riegel F zurück und bringt durch eine kleine Drehung des Endstückes C die Stifte aus ihren Einschnitten.

Digitized by Google

C.

Der Papinische Topf und seine Anwendung in der Hauswirthschaft; von Professor Junichen in Luzern.

Bekanntlich müssen viele unserer täglichen Nahrungsmittel weich gekocht werden, wenn sie entweder für den unmittelbaren Genuß oder für eine weitere Zubereitung geeignet seyn sollen. Dahin gehören unter anderen: das Rindfleisch, das Schweinfleisch, die Kartoffeln, Erbsen, Bohnen, alle gedörrten Obstarten, als: Zwetschgen, ganze oder gespaltene Birnen und Aepfel, gedörrte Kastanien u. s. w.

Das Weichsieden dieser Speisen in den gewöhnlichen Kochgefäßen ist bekanntlich sehr zeitraubend und erfordert viel Brennmaterial. Der Papinische Topf als Kochgefäß hat nun eine solche Einrichtung, daß dadurch der Aufwand an Zeit und Brennmaterial bedeutend vermindert wird.

Der Papinische Topf wurde bekanntlich schon im Jahr 1681 von Papin, einem in Marburg lebenden Gelehrten, erfunden und angewendet um Knochen weich zu sieden und Fett und Gallerte daraus zu ziehen. Er wurde jedoch bisher noch in wenigen Gegenden in der täglichen Haushaltung benutzt, wo er doch so wesentliche Dienste und besonders beachtenswerthe Ersparnisse zu leisten vermag.

Nach meiner Ansicht mögen drei Ursachen bisher die allgemeine Anwendung dieses Topfes verhindert haben. Es war nämlich die ursprüngliche Construction desselben so schwerfällig und unbequem, daß an einen täglichen Gebrauch desselben zum Kochen nicht gedacht werden konnte. Wenn auch der neue Papinische Topf diesen Fehler nicht hat und leicht und sicher zu handhaben ist, so war er doch etwas Neues für die Leute welche damit umzugehen hatten und erzeugte, wie jede Neuerung, ihren Widerwillen, bloß weil sie sich an etwas Anderes, wenn auch Besseres und Bequemeres, gewöhnen mußten. Ein dritter Grund mag auch darin bestehen, daß bisher noch nie auf eine zuverlässige und volksverständliche Weise die Vorzüge des neuen Topfes durch bestimmte Resultate nachgewiesen und veröffentlicht worden sind; wenigstens habe ich trotz meiner Nachforschungen nirgends finden können, daß directe Versuche angestellt worden sind, um auszumitteln wie viel Zeit und Brennstoff das gewöhnliche Kochgefäß und wie viel der Papinische Topf erfordert, um den nämlichen Zweck, das Weichkochen eines Nahrungsmittels, zu erreichen. Ich machte es mir daher zur Aufgabe, diese zwei Kochgefäße in der angegebenen

Digitized by Google

Beziehung mit einander zu vergleichen. Zum besseren Verständniß mögen hier einige Bemerkungen über das Sieden des Wassers vorangehen.

Wenn Wasser in einem offenen oder nur lose gedeckten Gefäß zum Sieden oder Aufwallen gebracht wird, so verwandelt es sich in Dampf, welcher aus dem Gefäß entweicht. Dieser Ausdehnung des Wassers in Dampfgestalt wirkt der jeweilige Luftdruck entgegen. Es muß daher dem Wasser, wenn es sieden soll, desto mehr Wärme zugeführt, es muß desto heißer gemacht werden, je größer der Luftdruck am betreffenden Orte ist. Deßwegen hat das siedende Wasser in den tieferen Gegenden, wo der Luftdruck größer ist, eine höhere Temperatur als in den höheren Gegenden, wo der Luftdruck viel geringer ist. Wenn nun Wasser in einem offenen oder nicht ganz verschlossenen Gefäß einmal zum Sieden gelangt ist, so kann seine Temperatur nicht mehr zunehmen, wenn auch die Feuerung fortgesetzt wird; denn alle ferner zugeführte Wärme wird nur zur Dampfbildung verwendet und vom Dampf beständig fortgeführt; das Wasser kann also dabei nur in der einmal erlangten Siedhitze erhalten werden, gleichviel ob man die Feuerung nur einige Minuten oder mehrere Stunden fortdauern läßt.

Ganz anders verhält sich die Sache, wenn Wasser in einem Gefäß erhitzt wird, dessen Deckel dampfdicht auf den Rand desselben anschließt und darauf festgeschraubt wird; in diesem Falle kann kein Dampf, also auch keine Wärme entweichen, außer dem geringen Theil welcher durch die Wand des Gefäßes an die Umgebung sich verliert. Es wird daher die zugeführte Wärme zusammengehalten und die Temperatur des Inhaltes fortwährend erhöht; zugleich vermehrt sich der Dampf, welcher zwischen der Wasserfläche und dem Deckel eingeschlossen ist, und daher auch der Druck desselben. Auf diese Art kann der Druck und die Temperatur auf jeden beliebigen Grad gesteigert werden. Da aber dieser Druck durch fortgesetzte Feuerung einen solchen Grad erreichen könnte, daß ein Zerspringen des Gefäßes möglich wäre, so muß dieser Gefahr vorgebeugt werden durch das sogenannte Sicherheitsventil im Deckel, wie ein solches auch bei jeder Dampfmaschine angebracht ist.

Wenn nun irgend einer Speise, z. B. Rindfleisch, mit Wasser in den Papinischen Topf gebracht und nach Verschließung desselben erhitzt wird, so wirken zwei Factoren, große Hitze und großer Druck, auf die Speise ein, und bewirken in desto kürzerer Zeit, je stärker sie sind, die Erweichung, welche im gewöhnlichen Kochgefäß nur durch sehr lange anhaltendes Sieden von 1, 2 bis 3 Stunden zu erreichen ist. Es liegt nun auf der Hand, daß nicht nur die Zeit der Feuerung abgekürzt, sondern auch an Brennmaterial bedeutend erspart werden kann. Darin

Digitized by Google

liegt die Bedeutung und der Vorzug des Papiniſchen Topfes. Noch iſt hinzuzufügen, daß der vollkommene Verſchluß nicht nur die Entweichung des Dampfes und der Wärme, ſondern auch die Entweichung des Aroma's, d. h. des Wohlgeruches und des Wohlgeſchmackes verhindert, welches jedem Nahrungsmittel eigenthümlich iſt.

Zu den nachfolgenden Verſuchen habe ich einen kleinen kupfernen Topf von 7 Deciliter (nahezu eine Halbmaaß) Inhalt angewendet. Derſelbe war inwendig verzinnt; der Deckel wurde vermittelſt eines Bügels auf den gut abgedrehten Rand des Topfes feſtgeſchraubt und war mit einem Sicherheitsventil verſehen, welches durch eine Feder auf die Oeffnung im Deckel angedrückt wurde; dieſer Druck auf das Ventil konnte vermittelſt einer Stellſchraube beliebig regulirt werden. Bei meinen Verſuchen wurde die Regulirung ſo getroffen, daß der Dampf einem inneren Druck von 5 Atmoſphären (4 Atm. Ueberdruck) entſprach. Dieſem Druck entſpricht eine innere Temperatur von 152° C (= 121,6° R.), vorausgeſetzt daß der Topf ſo weit erhitzt wurde, daß der Dampf gerade aus dem Ventil ſchwach auszuſtrömen begann. Zur Feuerung wurde nicht Holz, ſondern ein einfacher Kochbrenner mit Gas angewendet; an der Gasuhr konnte der Verbrauch an Gas in Kubikfuß und Zehnteln derſelben abgeleſen, die Hundertel konnten noch geſchätzt werden.

Jedes der zu den Verſuchen angewendeten Nahrungsmittel wurde in gleicher Quantität und Qualität unter zwei verſchiedenen Temperaturen im Topfe weich gekocht, das eine Mal bei der gewöhnlichen Siedetemperatur von 100° C., mit loſe aufgelegtem Blechdeckel, das andere Mal bei einer Temperatur von 152° C. und einem Druck von 5 Atmoſphären mit aufgeſchraubtem Deckel.

In Bezug auf die Zeit der Feuerung und den Gasverbrauch hat man zwei Perioden zu unterſcheiden: die erſte begreift die Zeit vom Anfang der Feuerung an bis zum Augenblick, wo bei dem gewöhnlichen Kochgefäß das Sieden und bei dem Papiniſchen Topf das Ausſtrömen des Dampfes aus dem Ventil beginnt; die zweite Periode begreift bei beiden Kochgefäßen von da an die Zeit bis zum Ende der Feuerung. Nur dieſe letztere Zeit iſt in der folgenden Tabelle angegeben, ſo wie auch der entſprechende Gasverbrauch. Die erſte Periode iſt deßwegen aus der Tabelle weggelaſſen, weil dieſelbe natürlich verſchieden iſt nach der Größe des Kochgefäßes und deſſen Inhalt an Waſſer und Speiſe. Für ſolche Nahrungsmittel, welche bloß weich zu kochen ſind, wie Kartoffeln, Kaſtanien ꝛc. hat man nur wenig Waſſer zuzuſetzen, weil ſie ſchon im Dampf weich werden und von demſelben nur ein ſehr geringer Theil durch das Ventil entweichen kann; hingegen für Rindfleiſch, Erbſen ꝛc., von welchen

Digitized by Google

man zugleich Brühe (Suppe) zu haben wünscht, muß natürlich die nöthige Menge Wasser zugesetzt werden, und in diesem Falle wird auch die Feuerung in der ersten Periode etwas länger dauern bis das Sieden erfolgt.

Wenn einmal das Ausströmen des Dampfes aus dem Ventil erfolgt, so wird das Feuer so weit gemäßigt, daß es gerade noch hinreicht um den Ventildampf und die erreichte hohe Temperatur gleichförmig zu unterhalten; eine stärkere Feuerung wäre unnütze Verschwendung von Brennmaterial, indem dadurch nur mehr Dampf erzeugt und mit der mitgetheilten Wärme davon gehen würde. Bei beiden Kocharten wurde sowohl die Zeit als der Stand der Gasuhr beim Anfang des Siedens und am Ende der Feuerung notirt; daraus ergab sich wieviel Zeit und wieviel Gas bei dem einen und bei dem anderen Kochgefäß verbraucht wurde. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Gewöhnl. Kochgef.		Papinischer Topf		Ersparniß. Procente an	
	Zeit in Minuten	Gas in Kubikf.	Zeit in Minuten	Gas in Kubikf.	Zeit	Gas
Rindfleisch	159	2,49	43	0,55	72,95	77,91
Schweinfleisch, anger. . .	117	2,82	38	1,08	67,52	61,70
Kartoffeln	53	1,43	20	0,5	62,26	65,03
Erbsen, kleine gelbe . . .	92	1,7	34	0,63	63,04	62,94
Bohnen, kleine weiße . .	113	1,7	48	0,77	57,52	54,70
Gedörrtes Obst:						
Zwetschgen	24	0,59	9	0,22	62,50	62,71
Birnen, ganze	167	3,15	52	1,22	68,86	61,27
„ gespaltene . . .	162	2,5	46	0,78	71,60	68,80
Aepfel, süße, gespaltene .	134	2,52	43	0,58	67,91	76,98
Kastanien	147	3,12	57	0,97	61,22	68,91
			Mittlere Ersparniß		65,54	66,09

Zum Verständniß diene folgendes Beispiel. Die erste Spalte zeigt, daß für das Rindfleisch bei dem gewöhnlichen Kochgefäß das Sieden 159 Minuten lang unterhalten werden muß von dem Augenblick an, wo das Sieden beginnt, und die zweite Spalte sagt, daß dabei 2,49 Kubikfuß Gas verbraucht wurden; die dritte Spalte zeigt, daß bei dem Papinischen Topf das Unterhalten des Ventildampfes nur 43 Minuten zu dauern hatte, und daß dazu nur 0,55 Kubikfuß Gas verbraucht wurde. Die fünfte und sechste Spalte endlich zeigen, wieviel Procente an Zeit und Gas erspart werden. Diese Ersparniß steht übrigens nicht bei allen Nahrungsmitteln in ganz gleichem Verhältniß; im Durchschnitt beträgt sie für die angeführten zehn Speisen 66 Proc. oder $^2/_3$ an Zeit und Brennmaterial, d. h. wenn bei dem gewöhnlichen Kochgefäß 3 Theile an

Digitized by Google

Zeit und Brennmaterial verwendet werden müſſen, ſo erfordert der Papiniſche Topf nur einen ſolchen Theil. Eine Klafter Brennholz reicht alſo bei dem Papiniſchen Topf ſo weit als drei Klafter bei dem gewöhnlichen Kochgefäß. Dieſe Erſparniß iſt ſelbſtverſtändlich die nämliche, ob mit Gas, Holz oder irgend einem anderen Brennſtoff gefeuert wird. Bei den obigen Verſuchen wurde die Feuerung mit Gas deßwegen vorgezogen, weil der Verbrauch desſelben an der Gasuhr ſehr genau gemeſſen werden konnte.

Für diejenigen Perſonen, welche zum erſten Mal einen Papiniſchen Topf gebrauchen wollen, dürfte eine kleine Schwierigkeit entſtehen. Da nämlich derſelbe unter einem hohen Grad von Druck und Temperatur unterhalten werden muß, ſo kann man ihn nicht jeden Augenblick, wie ein gewöhnliches Kochgefäß, abdecken und hinein ſchauen ob die Speiſe die gewünſchte Erweichung erreicht habe; denn ein ſolches Abdecken könnte beim Losſchrauben des Deckels denſelben und einen Theil des Inhaltes herauswerfen. Es entſteht daher die Frage: wie kann man wiſſen, wie lange das Feuer unter dem Topf unterhalten werden muß bis die Speiſe gar geworden? In dieſer Beziehung müſſen wir zwei Fälle unterſcheiden. Iſt das Nahrungsmittel eines der in obiger Tabelle, ſo findet man dort die geſuchte Zeit ſchon angegeben, z. B. für die Kartoffeln 20 Minuten von dem Augenblick an gerechnet, wo der Dampf aus dem Ventil zu ſtrömen beginnt. Hat man es aber mit einem neuen Nahrungsmittel zu thun, ſo hat man ſich nur zu erinnern oder zu erkundigen, wie lange Zeit dasſelbe in einem gewöhnlichen Kochgefäß im Zuſtand des Siedens erhalten werden mußte; dann nehme man den dritten Theil dieſer Zeit oder einige Minuten mehr an, und dann wird man ſelten oder nie in den Fall kommen, die Speiſe nochmals über das Feuer ſtellen zu müſſen.

Der Verfaſſer war bei ſeinen Verſuchen im Falle, das Garſieden jedes Nahrungsmittels zwei bis dreimal zu wiederholen um die angemeſſene Zeit auszumitteln, weil ihm keine bekannten Erfahrungen zur Benutzung vorlagen. Eine ſolche Umſtändlichkeit bei dieſen Proben mag unter anderen auch ein Grund ſeyn, warum dieſelben vielleicht noch nie mit einiger Vollſtändigkeit angeſtellt worden ſind.

Bei den obigen Verſuchen iſt durchgehends der Druck von 5 Atmoſphären bei der entſprechenden Temperatur von 152° C. angewendet. Es kann nun die Frage entſtehen, ob dieſer Grad von Druck und Temperatur der angemeſſenſte und vortheilhafteſte ſey? Es läßt ſich allerdings erwarten, daß eine höhere Steigerung dieſer zwei Factoren noch größere Erſparniſſe an Zeit und Brennmaterial bieten würde; allein für hohe Grade müßte der Topf viel ſtärker conſtruirt ſeyn und daher ein größeres

Digitized by Google

Gewicht erhalten, wodurch der Vortheil der leichten Behandlung verloren ginge, daher es mir scheint, daß ein Druck von 5 bis 6 Atmosphären der angemessenste seyn dürfte.

Um hierüber einigen Aufschluß zu erhalten, wurden Kastanien in gleicher Quantität und Qualität wie oben in einem anderen sehr starken und schweren Topf gekocht unter einem Druck von 10 Atmosphären und entsprechender Temperatur von 180° C.; da derselbe durch die Gasflamme nicht erhitzt werden konnte, so wurde ein Feuer von Buchenholz während 25 Minuten unterhalten. Wegen der starken Erhitzung konnte aber der Topf erst nach ungefähr 3/4 Stunden abgedeckt werden; die Kastanien fanden sich vollkommen weich; diese Erweichung erhielten sie offenbar nicht allein während der kurzen Dauer der Feuerung, sondern auch dadurch, daß sie nach Löschung des Feuers noch längere Zeit in der hohen Temperatur verweilten; es wurde also in diesem Falle an der Zeit der Feuerung bedeutend erspart; wieviel an Brennmaterial erspart wurde, konnte nicht ermittelt werden, weil die Feuerung nicht mit Gas wie bei den übrigen Siedeversuchen stattgefunden hatte. Das lange Zuwarten bis zur Abdeckung und das große Gewicht eines solchen Topfes machen denselben für den täglichen Hausgebrauch ganz unpraktisch; ein solcher könnte nur für ganz besondere Zwecke nützlich seyn.

Bei den stets steigenden Holzpreisen sind die Ersparnisse mit dem Papinischen Topf unstreitig beachtenswerth und zwar sowohl für die Privathaushaltungen als für öffentliche Anstalten, wie für Spitäler, Armen- und Waisenhäuser, Irren- und Strafanstalten, wo täglich Gemüse in großer Menge nebst Fleisch weich gekocht werden müssen.

CI.

Ed. Carré's Apparat zur Eiserzeugung mittelst der Luftpumpe.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1872, S. 462.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Im Jahrgang 1867 des polytechn. Journals, Bd. CLXXXV S. 77, theilten wir die Beschreibung einer auf dem bekannten Leslie'schen Versuche beruhenden Eisbereitungsmethode von Ed. Carré mit, bei welcher durch Evacuirung mittelst einer für diesen Zweck eigens construirten Luftpumpe und unter gleichzeitiger Mitwirkung concentrirter Schwefelsäure als hygroskopischer Substanz eine rasche Eisbildung erzielt wird.

Digitized by Google

Wir sind nun im Stande, jene Mittheilung durch die nähere Beschreibung des Apparates mit Hülfe der Abbildungen Fig. 4 und 5 zu ergänzen, welche dem Cours de Physique de MM. Ch. Brisse et Ch. André (Paris, Dunod éditeur) entlehnt sind.

Fig. 4 ist eine perspectivische Ansicht der Maschine mit Hinzufügung des bei gewöhnlichen Luftpumpen gebräuchlichen Tellers und Recipienten; letzterer Zusatz gilt jedoch nur, wenn die Maschine für physikalische Cabinete bestimmt ist. Fig. 5 stellt den Pumpenstiefel nebst Kolben und Ventilen im Verticaldurchschnitte dar. P ist der Stiefel, p der Kolben, T die Kolbenstange, M der zur Auf- und Niederbewegung der letzteren dienende Hebel. S ist ein kleiner Kessel, aus einer Legirung von Blei und Antimon, welcher die concentrirte Schwefelsäure aufnimmt. Eine in demselben angebrachte Rührvorrichtung wird durch Vermittelung der Stange b vom Hebel aus in Bewegung gesetzt. Das Ende dieses Kessels S steht durch die Röhre C mit der unteren Basis des Pumpenstiefels, der obere Theil durch die Röhre C' mit dem zu evacuirenden Recipienten in Verbindung.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Anordnung handelt es sich eigentlich um die Wiederholung des bekannten Leslie'schen Versuches in größerem Maaßstabe, nämlich um den Versuch, das Wasser in einer Flasche gefrieren zu machen, eine Operation welche keiner näheren Erläuterung bedarf. Läßt man die Flasche weg und verbindet das Ende der Röhre C' mit dem am Teller des Recipienten R angebrachten Hahn r durch ein Metallrohr, so kann man ein trockenes Vacuum im Recipienten erzeugen.

Folgendes sind die Details der Pumpe. Die Kolbenstange T (Fig. 5) bildet an sich eine Röhre, worin die messingene Stange t gleitet, welche das untere Ventil des Pumpenstiefels trägt. Das obere gespaltene Ende der Stange t drückt federnd gegen die innere Wand der Stange T. Da das Ventil s' des Kolbens p ein wenig über die untere Basis des letzteren herausragt, so wird es durch das Spiel der Maschine selbst gehoben, wenn der Kolben an dem unteren Ende seines Hubes angelangt ist.

Der obere Theil des Stiefels ist durch eine Metallplatte c, durch deren Mitte die Kolbenstange T tritt, hermetisch geschlossen. Diese Platte ist mit einem nach oben sich öffnenden Ventil S ausgestattet. Wenn der Kolben am oberen Ende seines Hubes angekommen ist, so stößt er gegen das untere in das Innere des Stiefels etwas hineinragende Ende des Ventiles S und hebt es; die in dem Stiefel enthaltene Luft entweicht und gelangt durch die Löcher o zunächst in eine im Behälter A befind-

Digitized by Google

liche Oelschicht H und von da in's Freie. Wenn dagegen das Ventil S sich schließt, so ist die äußere Luft durch die Oelschicht verhindert in den Pumpenstiefel zu dringen, bis zu welchem Grade der Luftverdünnung man auch gelangt seyn mag.

CII.

Neues Verfahren zum Concentriren der Schwefelsäure; von A. de Hemptinne.

Aus der Chronique de l'Industrie, Juli 1872, S. 206.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Nachdem Fr. Kuhlmann im Jahr 1844 constatirt hatte,[102] daß Schwefelsäure von 66° Baumé, welche an freier Luft erst bei einer Temperatur von 325 bis 327° C. siedet, zwischen 190 und 195° C. zum Sieden gelangen kann, wenn sie einem nur schwachen atmosphärischen Drucke, von 3 bis 4 Centimeter Quecksilbersäule, unterworfen ist, concentrirte er diese Säure in Gefäßen von Blei, welches Metall nicht merklich angegriffen wird, wenn man die Temperatur von 200 bis 205° nicht überschreitet.

Hr. A. de Hemptinne, Besitzer einer Fabrik chemischer Producte zu Molenbeek-St.-Jean bei Brüssel (Belgien), nahm Kuhlmann's interessante Untersuchungen wieder auf und setzte dieselben mit Beharrlichkeit fort, bis es ihm gelang, die schwierige Aufgabe, Kammersäure ohne Anwendung der so kostspieligen Platinapparate[103] und der so zerbrechlichen Glasgefäße, welche bisher gebräuchlich waren, auf 66° Baumé zu concentriren, in großem Maaßstabe und in einer praktischen Weise zu lösen.

Dieser neue Apparat, Fig. 12 und 13, hat folgende Einrichtung.

Das Concentriren der Schwefelsäure auf 66° Baumé geschieht, mittelst des Vacuums, in dem Bleikessel A (Fig. 12), dessen starke Wandungen dem atmosphärischen Drucke widerstehen, weil er mit Kugeln von Quarzsandstein oder Glas, von 3 bis 4 Centimeter Durchmesser, angefüllt ist, welche von der Säure nicht angegriffen werden. Man erzeugt das Vacuum mittelst Condensirung des Wasserdampfes welcher

---

102 Polytechn. Journal Bd. XCIII S. 131.

103 Nach Scheurer-Kestner haben 1000 Kilogrm. Schwefelsäure, welche auf 66° Baumé in einem Platinkessel concentrirt wurden, wenigstens 2 Gramme Platin aufgelöst, die vollständig verloren sind.

Digitized by Google

in den gußeisernen Kessel P injicirt wurde. Dieser Kessel ist innen mit Holzdauben gefüttert und mit einem aus demselben Material bestehenden Deckel und Boden versehen, damit (was bei der Operation eine Hauptsache ist) eine unnöthige Erhitzung des Metalles verhindert wird. Der Dampf gelangt durch das Rohr Q.Q in den Kessel und treibt in einigen Minuten die in demselben enthaltene Luft durch das mit einem Hahne versehene Rohr R aus. Nachdem dieß geschehen ist, injicirt man mittelst des Kugelrohres S kaltes Wasser in Form eines feinen Staubregens in den Kessel, wodurch rasch ein Vacuum von 70 bis 71 Centimeter erzeugt wird, welches man mittelst des Quecksilberbarometers U beobachtet.

Zur ersten Condensirung dient das in der Messingkugel S vorräthige Wasser, nebst demjenigen welches aus dem oberen Reservoir S^4 durch den Filtrirhahn S^2 leicht angesogen wird. Zur Vollendung der Condensation benutzt man das aus dem tiefer gelegenen Behälter S^3 oder aus einem Brunnen von mittlerer Tiefe aspirirte und filtrirte Wasser.

Nachdem ein möglichst hohes Vacuum erzielt worden, öffnet man den Hahn V, und extrahirt aus den verschiedenen Theilen des Concentrationsapparates die Luft.

Nachdem im Ofen des Kessels Feuer angezündet worden, treten die entwickelten säurehaltigen Dämpfe in die beiden Helme B und in das Rohr E, welches durch das in der Bleirinne F enthaltene Wasser gekühlt wird. In dem bleiernen Schlangenrohr G gelangen sie zur vollständigen Condensation. Das condensirte Wasser sammelt sich in der cylindrischen Vorlage H, welche aus drei mit Blei überzogenen kurzen Steinzeugröhren gebildet ist. Daß die Säure hinreichend concentrirt ist, erkennt man daran, daß, wenn die beiden Thermometer C an den beiden entgegengesetzten Enden des Apparates eine Temperatur von 200 bis 205° anzeigen und das Vacuum auf 70 bis 71 Centimeter Quecksilbersäule stehen geblieben ist, der kleine Schwimmer D nicht mehr „tanzt", d. h. daß das Sieden aufgehört hat. Man läßt dann die Luft durch die Oeffnung Z wieder in den Apparat treten und zieht die Säure, bis zu 10 Centimeter über dem Kesselboden, mittelst des Hebers M ab, welcher in einen 6 Meter tiefen Brunnen taucht, so daß er ein für die Luft nicht zugängliches Barometerrohr bildet.

Das Feuer im Kesselofen konnte man etwa eine Stunde vorher ausgehen lassen.

Während des Abziehens und zur Vermeidung einer Ueberhitzung der bleiernen Kesselwandungen wird mittelst einer Brause Wasser in Form eines feinen Regens in das Innere des Ofens gespritzt.

Die heiße Säure wird zunächst in dem Muffe N abgekühlt; dann

Digitized by Google

fließt sie in den Kühlcylinder O. Aus diesem tritt sie, ohne mit der Luft in Berührung zu kommmen, in den Filtrirapparat O^3; derselbe besteht in einem rechteckigen Kasten, in welchem bleierne, mit Löchern versehene Scheidewände angebracht sind, deren Zwischenräume mit einem Gemenge von Asbest, Bimsstein, zerstoßenem Glase und Quarzgeröll angefüllt werden. Diese Substanzen halten das in der Säure suspendirte schwefelsaure Bleioxyd zurück. Das auf seinem Wege durch den Kasten geklärte Product wird mittelst des aus Steinzeug bestehenden Hahnes O^4 auf die für den Handel bestimmten Flaschen abgezogen.

Anstatt des Filters kann man große Klärcisternen aus Blei anwenden, in denen bei Abschluß des Luftzutrittes das in der Säure suspendirte schwefelsaure Bleioxyd sich in vier bis fünf Tagen absetzt.

In der Zwischenzeit wird zur Vorbereitung für eine neue Operation, der Kessel wiederum luftleer gemacht und dann durch Aspiriren mittelst des aus Steinzeug bestehenden, mit Abschlußhahn versehenen Rohres K, aus einer der Vorwärmpfannen L mit zu concentrirender Säure gefüllt.

Bei diesem Kessel ist das System der inneren Röhrenheizung benutzt; in demselben liegen nämlich sechs Bleiröhren von je 12 Centimeter Durchmesser, welche jedoch in der Abbildung weggelassen wurden.

In Figur 13 ist der neue, von de Hemptinne erfundene Lufthahn T in größerem Maaßstabe dargestellt. Dieser Hahn, welcher das Vacuum vollständig hält, besteht aus zwei genau abgerichteten Bronzescheiben, welche sich auf einander drehen; dieselben sind mit zwei runden Löchern von 12 Millimeter Durchmesser versehen; will man den Hahn öffnen, so dreht man die aus Messing bestehende Handhabe, welche hohl ist, damit die zwei Paar Löcher über einander zu liegen kommen.

Dasselbe System hat der Erfinder bei der Construction der Säurehähne angewendet. Bei denselben bestehen Handhabe und Scheiben aus Blei; da sich aber dieses Metall wegen seiner Weichheit nicht so genau wie Bronze abrichten läßt, so werden die beiden reibenden Flächen mit einem geschliffenen, mit zwei runden Löchern versehenen Deckel von Krystallglas gelidert, welchen man in die Höhlung jeder Scheibe kittet.

Es bleibt uns noch zu bemerken übrig, daß der zur Erzeugung des Vacuums mittelst Dampf-Condensation dienende Apparat eine Luftpumpe bildet, welche von ätzenden Gasen fast gar nicht angegriffen wird und somit in chemischen Fabriken zum Aufpumpen der zum Benetzen der sogenannten Gay-Lussac'schen Cascaden bestimmten concentrirten Schwefelsäure, sowie zum Füllen der in solchen Fabriken nöthigen Wasserreservoirs benutzt werden kann.

Digitized by Google

CIII.

Arbeiten aus dem chemisch-technologischen Laboratorium in Graz; von Prof. Dr. H. Schwarz.

1. Analyse krystallisirten und amorphen Flaschenglases.

Aus der Fr. Siemens'schen Glashütte in Dresden wurde dem chemisch-technologischen Cabinet des Joanneums in Graz eine Sammlung von krystallisirten Gläsern, Zeichnungen des Regenerator-Wannen-Glasofens 2c. in der liebenswürdigsten Art übersendet. Die Krystalle waren theilweise in kugeligen, wavellitartigen Massen innerhalb einer durchsichtigen amorphen Glasmasse ausgeschieden. Die Sonderung ging leicht und in vollkommener Art vor sich, und benutzte der Verfasser die hierdurch gebotene Gelegenheit, eine Vergleichung zwischen der Zusammensetzung beider Arten Glas anzustellen. Es ergab die Analyse bei den Krystallen:

	a	b	c	im Mittel	Sauerstoff
Kieselsäure	58,42 Proc.	58,71 Proc.	58,81 Proc.	58,65 Proc.	31,25 Proc.
Thonerde	—	7,17	7,31	7,22	3,36
Eisenoxyd	2,02	1,93	2,13	2,03	0,61
Manganoxydul	5,75	6,07	5,22	5,68	1,27
Kalk	15,30	15,05	15,18	15,18	4,39
Magnesia	0,29	0,37	0,27	0,31	0,12
Natron	—	9,97	—	9,97	2,57
Kali	—	1,03	—	1,03	0,17
				100,07	

Rechnen wir der Kieselsäure gegenüber Thonerde und Eisenoxyd als R^2O^3, und die übrigen Basen als RO zusammen, so haben wir die Annäherungsformel $16\,SiO^3$, $2\,Al^2O^3$, $13\,RO$. Berechnen wir den Feuerfestigkeits-Quotienten nach Bischof und nach der Formel

$$a(R^2O^3\,b\,SiO^3)\,RO, \text{ d. i. } 0{,}156\,(Al^2O^3, 7{,}62\,SiO^3)\,RO$$

so ergibt $\frac{0{,}156}{7{,}26} = 0{,}021$ Feuerfestigkeitscoefficient, was die Leichtschmelzbarkeit des Gemisches genügend documentirt. Ich habe hier entgegen den Ansichten Bischof's beim Thon das Eisenoxyd zur Thonerde gerechnet, während Bischof es als FeO zu RO setzt, da in dem bräunlichen Glase aller Wahrscheinlichkeit nach Eisenoxyd vorhanden ist, und das Eisenoxydul durch den Zusatz von Mangansuperoxyd jedenfalls in

Digitized by Google

Eisenoxyd übergeführt wird. Das spec. Gewicht des krystallisirten Glases ist 2,656 — 2,660 gefunden worden (Wasser bei 15° C. = 1).

Das amorphe Glas ergab dagegen folgende nur wenig abweichende Zusammensetzung:

	a	b	c	im Mittel	Sauerstoff
Kieselsäure	59,54 Proc.	59,55 Proc.	58,90 Proc.	59,33 Proc.	31,62 Proc.
Thonerde	7,69	—	7,68	7,69	3,18
Eisenoxyd	1,82	—	1,96	1,89	0,56
Manganoxydul	5,87	6,87	6,16	6,30	1,42
Kalk	14,28	13,98	14,13	14,13	4,04
Magnesia	0,35	0,35	—	0,35	0,14
Natron	—	9,70	—	9,70	2,50
Kali	—	1,36	—	1,36	0,23
				100,75	

Die am meisten angenäherte Formel ist $17\,SiO^3 + 2\,Al^2O^3 + 13\,RO$. Es ist augenscheinlich kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Glassorten in der Zusammensetzung vorhanden. Sie verhalten sich wie eine eingetrocknete reine Mutterlauge zu den daraus vorher abgeschiedenen Krystallen. Das spec. Gewicht ist 2,641 — 2,648 gefunden worden, also etwas geringer, als beim krystallisirten Theile. Es wäre möglich, daß das krystallisirte und das amorphe Silicat sich analog der krystallisirten und der geschmolzenen Kieselsäure in Beziehung auf ihr specifisches Gewicht verhielten.

Ich will noch auf den bedeutenden Mangangehalt aufmerksam machen, der sicher auch als Flußmittel. analog dem Bleioxyd, wirkt. Der starke Gehalt an Kalk bei geringem Alkaligehalte scheint das Krystallisiren zu befördern. Das gefundene Kali rührt vom Zusatz kalihaltiger Gesteine (Feldspath, granitischem Sand ꝛc.) oder von ausgelaugter Holzasche wahrscheinlich her.

Die Eigenschaft des Manganoxyduls als Flußmittel zu dienen, legt es nahe, die Schlacken mancher Hohöfen, welche Spatheisensteine ꝛc. verblasen, als Zuschlag beim Glasschmelzen zu verwerthen.

Eine Hohofenschlacke von Praevali in Kärnthen, wo Spatheisenstein von Hüttenberg verschmolzen wird, zeigte sich steinig, grauweiß gefärbt. Sie ergab bei der Analyse als Mittel mehrerer Bestimmungen in 100 Theilen folgende Zahlen:

Digitized by Google

Kieselsäure	34,76
Thonerde	11,11
Eisenoxydul	0,66
Kalk	37,09
Magnesia	4,60
Kali	0,90
Natron	0,71
Schwefelmangan	9,12
Feuchtigkeit, angezogene Kohlensäure u. Verlust	1,05
	100,00

Ich fand 3,71 Proc. Schwefel, die ich nach früheren Untersuchungen von mir, als an Mangan gebunden annehme. Beim Digeriren des Pulvers mit neutraler Kupfervitriollösung färbt die Schlacke sich schwarz von Schwefelkupfer, und in der Lösung findet sich schwefelsaures Manganoxydul. Man kann durch Zusammenschmelzen der Schlacke mit mehr Kieselsäure und Zusatz von Alkali, in der Form von schwefelsaurem Natron, leicht ein brauchbares Flaschenglas erhalten. Dadurch daß die Schlacke schon für sich schmilzt, daß in ihr der Kalk ꝛc. schon eine Verbindung mit der Kieselsäure eingegangen ist, wird die Schmelzung und die weitere Aufnahme der Kieselsäure sehr erleichtert. Daß das Mangan hier in der Verbindung mit Schwefel vorliegt, schadet nicht, sobald man schwefelsaures Natron als Alkalizusatz verwendet, sondern bietet eher einen Vortheil. Nach der Formel

$$MnS + 3NaO,SO^3 = MnO + 3NaO + 4SO^2$$

wird die gegenseitige Zersetzung beider Substanzen die Bildung der Silicate ihrer Basen, die Elimination des Schwefels als schweflige Säure sehr erleichtern. Es ist dieß genau dieselbe Formel welche die gegenseitige Zersetzung des rohen und gerösteten Bleiglanzes bedingt

$$(PbS + 3PbO,SO^3 = 4PbO + 4SO^2).$$

Es wäre vielleicht möglich, auf diese Art sehr reinen Bleiglanz in Verbindung mit schwefelsaurem Natron zum Glasschmelzen zu verwenden. Es lohnt sich jedenfalls, statt der bisher zugeschlagenen Holzkohle beim Gebrauch des Glaubersalzes, die Zersetzung durch Bleiglanz zu versuchen. Wenn das Manganoxydul als Flußmittel beim Glasschmelzen in größerer Ausdehnung Anwendung fände, so könnten die chemischen Fabriken den Chlorbereitungs-Rückstand sehr gut hierfür verwenden, entweder, indem sie durch Neutralisation mittelst kohlensaurem Kalk und längere Digestion damit das Eisen eliminiren und dann das Manganoxydul durch mehr Kalk fällen, oder indem sie zur Fällung eines Theiles die gelbe Lauge der Sodarückstände verwenden. Wenn man nach Weldon überschüssigen Kalk der von Eisen befreiten Manganlauge zusetzt, so entsteht bei

Digitized by Google

der Berührung des Niederschlages mit der Luft Kalkmanganit (CaO, MnO^2). Diese Verbindung könnte gleich dem Pyrolusit zum Entfärben des Glases durch Oxydation dienen, würde aber bei stärkerem Zusatze leicht das Glas violett färben. Wenn man indessen einen Antheil des nach der zweiten Methode erzeugten Schwefelmangan-Niederschlages zusetzte, oder die eisenfreie Lauge gleich mit einem Gemisch von Kalk und Mehrfach-Schwefelcalcium fällte, so würde man leicht, selbst bei starkem Manganzusatze, ein farbloses Glas damit darstellen können. Bei Anwendung von schwefelsaurem Natron müßte man entsprechend dem oben Angedeuteten die Dosis des Schwefelmangans etwas steigern.

2. Venetianische Mosaikgläser.

Bei einem Aufenthalte in Venedig hatte ich durch freundliche Vermittelung des dortigen österreichischen Generalconsuls, Baron Teixeira do Mattos, Gelegenheit, die berühmte Anstalt für Glasarbeiten von Salviati kennen zu lernen. Ich erhielt später durch den eben genannten Herrn für mein technologisches Cabinet eine vollständige, aus fast 500 Stück bestehende Sammlung der dort zum Mosaik verwendeten Glasstäbchen in den verschiedensten Farbennummern. Ich bin leider im Laboratoriumsraume sehr beschränkt und nur auf meine eigene Arbeitskraft angewiesen. Sollte endlich der Misere der hiesigen Laboratoriums-Einrichtungen abgeholfen werden und ich eine Anzahl Schüler um mich sammeln können, so würde ich mit deren Hülfe im Stande seyn, durch zahlreiche Analysen dieses ziemlich dunkle Feld der Glasmacherkunst aufzuhellen. Die Gläser sind sämmtlich, bis etwa auf die dunkelsten, opak, wie es der Effect der Glasmosaik verlangt. Sie sind zu Stäbchen von rechteckigem Querschnitt geformt, die wahrscheinlich aus stärkeren vierkantigen Stäben durch Ausziehen oder Durchziehen durch ein so geformtes Ziehloch in einer stark erhitzten Eisenplatte gebildet werden. Das Glas ist weich und leicht schmelzbar. Etwa $^1/_2$ Zoll lange Stückchen werden nach dem Einritzen mit einer Feile mittelst einer Pincette abgebrochen und nach der Zeichnung neben einander in einen bräunlichen Kitt eingedrückt, der in der Fassung ausgebreitet ist. Nachdem dieser Kitt erhärtet, wird bei der eigentlichen venetianischen Mosaikarbeit die Bildfläche eben geschliffen, während bei der sogenannten byzantinischen Mosaik die Figuren in Relief auf dem Grunde stehen bleiben, die Länge der Stäbchen daher schon beim Einsetzen in den Kitt darnach bemessen werden muß.

Die Opacität scheint nach der folgenden Analyse hauptsächlich durch Antimonoxyd hervorgebracht zu werden.

Digitized by Google

Eine Probe hellblauen matten Glases ergab folgende Resultate in 100 Theilen:

Kieselsäure	64,70
Thonerde	2,00
Eisenoxyd	0,54
Antimonoxyd	5,92
Bleioxyd	9,76
Kupferoxyd	1,32
Kalk	3,04
Kali	2,05
Natron	9,98
	99,31

Es ist also ein Bleioxyd-Kalk-Natronglas, welches durch Antimonoxyd opak gemacht, durch Kupferoxyd, nicht durch Kobaltoxydul blau gefärbt ist. Die türkisblauen Gläser sind bekanntlich meist mit Kupferoxyd gefärbt, welches durchsichtige Gläser grün, undurchsichtige blau färbt.

Alle diese Mosaikgläser zeigen weniger brillante Farben, als man sie sonst bei gefärbten Gläsern zu sehen gewohnt ist. Dieß scheint allen venetianischen Gläsern, so z. B. den Glasperlen von Murano gemeinsam zu seyn. Es trägt sicher zu dem künstlerischen Effecte der venetianischen Glasarbeiten wesentlich bei, daß die Farben etwas abgedämpft erscheinen, und hat dieß seinen Grund in dem dort zum Glassatze angewendeten leicht schmelzenden, aber gelblich gefärbten, Eisenoxyd haltenden Sande. Den harmonischen Effect der alten Glasgemälde erhält man jetzt erst wieder, seitdem man unreinere grünliche Gläser als Unterlage der farbigen Gläser benutzt. Was Künstler gebrauchen können, deckt sich keineswegs mit dem, was die Technik in ihren vollkommensten Producten liefert.

Eine weitere Verfolgung dieser Arbeit behalte ich mir vor, und werde neben der Analyse auch der Syntheseder Mosaikgläser besondere Aufmerksamkeit zuwenden.

3. Thonerde-Goldpurpur.

Bekanntermaßen nimmt man in neuerer Zeit allgemein an, daß der Cassius'sche Goldpurpur aus sehr feinvertheiltem Golde besteht, welches innig mit Zinnoxydhydrat gemischt ist. Ich habe einen freilich sehr hellen, auf Porzellan sich gut einbrennenden Rosapurpur erhalten, als ich eine verdünnte Thonerde-Natron-Lösung mit etwas verdünnter Goldchloridlösung mischte. Die gefällte Thonerde vermischte sich innig mit dem gleichzeitig niederfallenden Goldoxyd. Beim Trocknen und Glühen wurde die Masse schön hellroth, eine Farbe die sie auch nach dem Einbrennen mit Bleifluß beibehielt.

Digitized by Google

4. Darstellung von krystallisirtem Traubenzucker.

Zur Bestimmung des aus Rohzuckersorten zu gewinnenden reinen Zuckers wende ich häufig neben Polarisation und Aschenbestimmung das Auswaschen einer abgewogenen Menge mit angesäuertem, dann mit neutralem, immer stärker gewählten Alkohol an, das zuletzt mit nahezu absolutem Alkohol abgeschlossen wird. Damit die den Krystallen anhängende Melasse sich überhaupt in Alkohol löst, müssen die in starkem Alkohol unlöslichen organisch-sauren Melassensalze durch Zusatz von Salzsäure oder Essigsäure in Chlormetalle oder essigsaure Salze übergeführt werden, welche in mäßig starkem Alkohol löslich sind. Die verdrängten organischen Säuren lösen sich leicht in Alkohol auf. Während sich der Rohzucker mit neutralem Alkohol klumpig zusammenballt, und beim allmählichen Zusatz solchen Alkohols zu einer wässerigen Lösung des Rohzuckers bald eine Trübung und der Absatz einer öligen Schicht am Boden erfolgt, zerfällt der Rohzucker beim Anrühren mit Alkohol von circa 85 Gewichtsprocenten, dem man circa 3 Proc. reine Salzsäure zugesetzt hat, in reine Krystalle und eine braune dünnflüssige Melassenlösung. Die zugesetzte Salzsäure muß natürlich genügen, um sämmtliche Alkalien des Rohzuckers in Chlormetalle überzuführen. Auf 10 Grm. Rohzucker braucht man höchstens 20 Kub. Centim. solchen sauren Alkohols und kann sogar mit weniger auskommen, wenn man mittelst einer Luftpumpenvorrichtung den Zucker auf dem Filter abnutscht. Man deckt dann mit 10 — 20 K. C. neutralem Alkohol von 85 Proc., hernach mit eben so viel von 90 und 95 Proc. aus. Letzteren erhält man aus den Colonnenapparaten sehr leicht und kann ihn aus jeder Spiritushandlung beziehen. Was die Droguisten als absoluten Alkohol verkaufen, ist meistentheils dasselbe Product. Man trocknet dann unter der Luftpumpe über Schwefelsäure, löst den vollkommen weißen und trockenen Zucker vom Filter, was ohne Verlust geschehen kann, und wiegt. Man kann natürlich auch das Filter vorher trocknen und wiegen, oder zwei gleichschwere Filter in einander steckend anwenden, von denen das äußere nachher als Tara dient. Obwohl die Menge Zucker, welche in den angewendeten kleinen Mengen Alkohol löslich ist, vernachlässigt werden kann, so empfiehlt es sich doch, den Alkohol vorher mit reinem Zucker zu sättigen, was durch Schütteln mit Zuckerpulver und Absetzenlassen leicht zu erreichen ist. Alkohol, welcher über 95 Proc. stark ist, löst fast gar keinen Zucker auf, während bei schwächeren Alkoholen die aufgelösten Zuckermengen mit dem Wassergehalte im Verhältnisse stehen. Bei dem salzsauren Alkohol war die sich allmählich auflösende Zuckermenge auffallend groß. Nach einiger Zeit zeigte sich aber in der Aufbewahrungsflasche ein in undeut-

Digitized by Google

lichen Warzen krystallisirender schön weißer Absatz in beträchtlicher Menge, der sich leicht als reinster Traubenzucker zu erkennen gab. Während in wässeriger Lösung und beim Kochen der Rohrzucker durch verdünnte Säuren bekanntlich in linksdrehenden Invertzucker übergeführt wird, der nur nach längerer Zeit und durch das Licht in Traubenzucker sich umwandelt, scheint in der alkoholischen Lösung und in der Kälte direct Traubenzucker gebildet zu werden. Durch einfaches Abwaschen mit neutralem Alkohol, besser noch durch Zerreiben damit, Abfiltriren und Auswaschen beseitigt man die anhängenden Säurespuren, welche beim Trocknen eine Schwärzung herbeiführen könnten, und erhält dann beim Trocknen ein vollkommen reines Product, das man als Normal-Substanz bei den hierher gehörigen Maaßanalysen direct verwenden kann.

Erwähnen will ich noch, daß man, um das Kali in Melasse oder Rohzucker zu bestimmen, die Mohr'sche Methode der Kalibestimmung mit saurem weinsaurem Natron direct anwenden kann. Man erspart dadurch das so lästige Einäschern des Zuckers, was selbst wenn man nach Scheibler vorher Schwefelsäure zusetzt, nur in der Muffel vollkommen gut vor sich geht. Bei einzelnen Proben lohnt es sich kaum, die Muffel anzuheizen. Ohne Schwefelsäure die Kohle gänzlich fortzubrennen, gelingt nie; bei Steigerung der Temperatur verflüchtigt sich Alkali, besonders Chlorkalium. Man muß verkohlen, die Kohle auswaschen, den Rückstand verbrennen und nochmals auslaugen, dann das Filtrat vorsichtig in gewogener Platinschale eindampfen, im Luftbade schwach austrocknen und hernach sehr gelinde glühen.

Ich verfahre statt dessen meistens folgendermaßen. Ich löse 20 Grm. Zucker oder 5 Grm. Melasse in einer gesättigten Weinsteinlösung, filtrire, falls nöthig, von mechanischen Verunreinigungen[104] ab, und setze eine Lösung von saurem weinsaurem Natron in gesättigter Weinsteinlösung zu, bis ein Ueberschuß davon vorhanden ist, den man nöthigenfalls durch ein Kalisalz, bei einer herausgenommenen Probe constatiren kann. Nach 12stündigem Absetzen filtrirt man ab, wäscht mit gesättigter Weinsteinlösung aus, und läßt über Schwefelsäure trocknen. Man kann die Weinsteinkrystalle ohne Verlust vom Filter lösen und wiegen. Ebenso gut kann man ihre Menge acidimetrisch mit Normal-Alkali ermitteln; $^1/_4$ ihres Gewichtes besteht aus Kali. Alle Kalisalze des Zuckers werden so gleichzeitig ermittelt. Die Natronsalze fallen freilich aus. Nimmt man an, daß die löslichen Aschenbestandtheile der Melasse aus circa

[104] Es könnten auch Spuren von Weinstein dadurch fallen, daß Zucker oder Melasse Wasser zu ihrer Lösung in Anspruch nehmen, welches früher zur Lösung des Weinsteines diente; die Menge des Niederschlages ist jedenfalls verschwindend klein.

Digitized by Google

70 Proc. kohlensaurem Kali,
10 Proc. Chlorkalium,
10 Proc. schwefelsaurem Kali und
10 Proc. kohlensaurem Natron

bestehen, so sind darin in runden Zahlen 60 Proc. Kali enthalten, wornach man leicht aus dem Kali auf die Totalsalzmenge schließen kann. Da 1 Proc. Salze 5 Proc. Zucker unkrystallisirbar machen, so macht 1 Proc. so gefundenes Kali $\frac{5 \cdot 10}{6} = 8^1/_3$ Proc. Zucker unkrystallisirbar. Es ist eine ähnliche Correctur, wie sie bei dem Scheibler'schen Verfahren für die schwefelsauren Salze nöthig ist. Kalibestimmungen, die mit Zucker und Melasse einerseits direct, andererseits mit der Asche daraus durchgeführt wurden, ergaben gut übereinstimmende Resultate. Die Durchschnittszahl von 60 Proc. Kali der Totalaschenmenge wurde ebenfalls constatirt.

Kali aus Rohzucker Nr. I,	direct	0,771 Proc.
„ „ „ „ „	aus der Asche	0,803 „
„ „ „ Nr. II,	direct	0,918 „
„ „ „ „ „	aus der Asche	0,960 „
Kali aus Melasse,	direct	4,10 „
„ „ „	aus der Asche	4,07 „

3,650 Grm. Melassenasche gaben 2,1049 Grm. Kali = 59,3 Proc.

5. Dynamit.

Es wird jetzt der Nobel'sche Dynamit vielfältig nachgeahmt und das nachgebildete Product unter verschiedenen Namen (Dualin, Lithofracteur u. s. w.) in den Handel gebracht. Der explosive Körper, das Nitroglycerin, bleibt sich in allen diesen Präparaten gleich, der Unterschied liegt einzig und allein in den Substanzen, durch welche man das Nitroglycerin absorbiren läßt, und in den verschiedenen Mengen Nitroglycerin, die von denselben aufgenommen werden.

Der Verfasser erhielt von der Fohnsdorfer Braunkohlen-Gewerkschaft (Obersteyermark) zwei Proben, eine stärkere und eine schwächere, letztere mit dem Namen Kohlendynamit bezeichnet, zur Analyse. Es waren Patronen, aus einem nicht sehr durchscheinenden Pergament gefertigt, sehr weich und etwas Nitroglycerin durchschwitzen lassend. Die Masse selbst war grauweiß und halbflüssig. Es wurde mit wasserfreiem Aether extrahirt, der Aetherauszug in einer gewogenen Platinschale bei gelinder Temperatur verdampft und gewogen. Der auf gewogenem Filter gesammelte, getrocknete und gewogene Rückstand bestand aus viel Kreide und etwas Sägespänen.

Digitized by Google

Es enthielt	Nr. I (stark)		Nr. II (schwach) Kohlendynamit	
Nitroglycerin	67,50	Proc.	56,90	Proc.
Kreide und Sägespäne	30,11	„	42,13	„
Feuchtigkeit und Verlust	2,39	„	0,97	„
Summa	100,00		100,00	

Der Nobel'sche Dynamit ist bräunlich, trocken teigartig; es sickert selbst bei langem Liegen kein flüssiges Nitroglycerin aus. Die Patronen sind fester, außen vollkommen trocken, ihre Hülle von Pergamentpapier ist stark durchscheinend. Er enthält 75 Proc. Nitroglycerin. Man sieht, daß das hierzu verwendete Infusorienmehl, welches unter dem Mikroskop viele Diatomeenschalen zeigt, absorbirender wirkt, und daß die etwaige kleine Preisdifferenz durch den Mehrbetrag des explosiven Materiales und die sonstigen bequemen Eigenschaften des Präparates mehr als ausgeglichen wird. Man könnte für die Kreide höchstens den Vortheil anführen, daß sie geeignet ist, Spuren von Säure, die in dem Nitroglycerin enthalten sind, wegzunehmen. Dieß könnte man indeß bei Nobel's Präparat durch einige Procente Kreidezusatz eben so gut erreichen. Wie energisch das Nobel'sche Präparat wirkt, ergab sich bei einem Versuche, eine gebrochene Blechwalze vom besten Mariazeller Gußeisen, von 26 Zoll Durchmesser, für das Umschmelzen in kleinere Stücke zu zertheilen. Mittelst eines Bohrloches von 1 Zoll Weite und 13 Zoll Tiefe, welches mit circa $^1/_4$ Pfd. Nobel'schem Dynamit, einer Zündpatrone und Formsandverschluß besetzt war, gelang es dieses äußerst feste Material beim ersten Schuß mit Sprüngen zu versehen, beim zweiten Schuß in zahlreiche Stücke zu zerbrechen, von denen einige fast 100 Fuß weit fortgeschleudert wurden. Dieses Walzenstück hatte allen bisherigen Zertrümmerungsversuchen, auch mit Wasser und Stahlkeil widerstanden. Auch Pulver, soweit eine Ladung in der engen Bohrung Platz gefunden, hätte sicher nicht die Zertrümmerung bewirken können. Wer die vorzügliche Festigkeit gerade dieser halbirten Eisensorte kennt, wird die Größe der Dynamitwirkung zu würdigen wissen.

6. Entfärbende Wirkung der Knochenkohle.

Man nimmt an, daß die entfärbende Wirkung der Knochenkohle für verschiedene Farbstoffe wesentlich eine Flächenanziehung ist und sich mit der Färbung der Gewebefasern parallelisiren läßt. Die Knochenzellen und ihre Verästelungen, welche aus schwer schmelzbarem phosphorsauren Kalk bestehen, sollen mit stickstoffhaltiger Kohle aus der Knorpelsubstanz bekleidet, die große absorbirende Oberfläche darbieten. Man kann die Frage aufwerfen, welchen Antheil an der Entfärbungsfähigkeit die weiß-

Digitized by Google

gebrannten Knochen besitzen, welche doch auch eine bedeutende Flächenentwickelung darbieten, ferner ob es möglich sey, die Knochenkohle durch Mischen der Knochenasche mit Zucker oder Leim, Trocknen und Glühen zu regeneriren, dann, wie die Kohle allein, nachdem man $3CaO,PO^5$ und CaO,CO^2 durch Salzsäure entfernt, wirke, welchen Einfluß die Körnung, die Behandlung in der Wärme und Kälte, das Auswaschen, die saure oder neutrale Reaction der Farbstofflösung habe.

Ehe ich die Resultate der Versuche gebe, will ich die angewendeten Materialien, die Methode der Operation und die Berechnung der Resultate kurz berühren. Als Farbstofflösungen wandte ich Indigblauschwefelsäure mit Ueberschuß von Schwefelsäure und Indigcarmin oder indigschwefelsaures Natron an.

10 Gramme reines Indigblau (aus Vitriolküpe, durch Ausziehen mit Salzsäure von Kalk und Eisen befreit), 50 Grm. englische und 50 Grm. Nordhäuser rauchende Schwefelsäure wurden mit Glasperlen in eine Flasche mit Glasstopfen gebracht und längere Zeit unter öfterem Schütteln warm gestellt. Der Inhalt wurde dann durch einen Trichter in einen Glaskolben mit destillirtem Wasser gebracht, die Flasche vollkommen ausgespült, die auf dem enghalsigen Trichter liegen gebliebenen Perlen vollkommen abgewaschen und die Flüssigkeit dann auf 1500 K. C. gebracht. Ein Theil dieser Lösung wurde mit kohlensaurem Natron übersättigt, mit gesättigter klarer Kochsalzlösung gefällt, nach dem Abfiltriren erst mit concentrirter Kochsalzlösung, dann mit essigsaurer Natronlösung, endlich mit Alkohol gewaschen und schließlich in reinem Wasser gelöst. Die Lösung war verdünnter, als die der Indigblauschwefelsäure. Wenn man, wie es meistens geschah, 20 K. C. der Indigblauschwefelsäure abmaß und mit 80 K. C. reinem Wasser verdünnte, so brauchte man zur vollständigen Entfärbung 12,2 K. C. einer Chamäleonlösung, von der jeder K. C. 0,010 Eisen entsprach. 100 K. C. der Indigcarminlösung dagegen, wurden nach dem Ansäuern mit Salzsäure schon durch 8,3 K. C. derselben Chamäleonlösung vollkommen entfärbt.

Das Aequivalent von 1 K. C. Chamäleon an Indigblau ließ sich auf zwei Arten berechnen. Nach der angewendeten Menge Indigblau kamen auf 20 K. C. Indigblaulösung 0,133 Grm. Indigblau; nach der Formel der Zersetzung $C^{16}H^5NO^2 + 2O = C^{16}H^5NO^4$ und der Titrirung des Chamäleons dagegen 0,142, eine Differenz, die wahrscheinlich dadurch entsteht, daß auch die vorhandene Unterschwefelsäure der Oxydation unterliegt oder die Oxydation über das Isatin hinausgeht. Ich habe der Einfachheit halber, die erstere, aus der Synthese hervorgegangene

Digitized by Google

Zahl für das Indigblau als maaßgebend angenommen, wornach 1 K. C. Chamäleon 0,01092 Grm. Indigblau entspricht.

Die Knochenkohleproben wurden aus einer größeren Partie gut gebrannter grober Kohlenstücke durch Stampfen in einem eisernen Mörser dargestellt und dann durch Siebe in drei Sorten getheilt. Es wurden sowohl grobe Stücke als feiner Staub durch ein grobes Metall- und ein feines Haarsieb abgeschieden und die eigentlichen Proben durch zwei Siebe von 4 und 2 Quadratmillimeter Maschenweite in drei Sorten:

a grob, was auf dem ersten Siebe blieb,

b mittel, was auf dem zweiten Siebe blieb,

c fein, was durch das zweite Sieb ging, geschieden.

Der Staub wurde auf kalkfreie Kohle durch Ausziehen mit roher Salzsäure, Auskochen, Auswaschen, Kochen mit kohlensaurem Natron (um den gebildeten Gyps zu zersetzen), Auswaschen, Kochen mit reiner Salzsäure und definitives langdauerndes Auswaschen und Trocknen an der Luft verarbeitet. Die Knochenkohle selbst enthielt als Durchschnitt der Analyse 4,50 Proc. Feuchtigkeit, 10,5 Proc. Kohlenstoff, den Rest 85 Proc. unorganische Substanz. Die kalkfreie Kohle enthielt 8,0 Proc. Feuchtigkeit, 9,9 Proc. Asche (Sand) und 82,1 Proc. reinen Kohlenstoff.

Ein Theil der groben Knochenkohle wurde in der Muffel bei Rothgluth weiß gebrannt (Knochenasche). 50 Grm. dieser wurden mit 5 Grm. Zucker, in wenig Wasser gelöst, gemischt, getrocknet und geglüht. — 50 Grm. der groben Knochenkohle wurden mit 7 Grm. Knochenleim in warmer Lösung imprägnirt und ebenso behandelt. Das Glühen geschah im Platintiegel. Die so erhaltene regenerirte Zucker- respective Leim-Knochenkohle war matt, aber etwas weniger dunkel gefärbt, als die eigentliche Knochenkohle.

Die Bestimmung der entfärbenden Wirkung geschah dadurch, daß man gewöhnlich 10 Grm. der Knochenkohle mit 20 K. C. Indigschwefelsäure und 80 K. C. reinem Wasser zusammenbrachte oder statt dessen 100 K. C. der Indigcarminlösung anwendete. Bei der kochenden Behandlung geschah das Kochen in einem Kolben, welcher sammt Inhalt vorher tarirt wurde. Nach dem Kochen wurde das verdampfte Wasser durch frisches ersetzt, bis die Tara wieder erreicht war. Man konnte dann einen aliquoten Theil der angewendeten 100 K. C. abgießen oder auch auf ein Filter bringen, dann in den Kolben frisches Wasser nachgießen und kochen, und dieß so lange wiederholen, bis sich das Filtrat nur noch ganz schwach blau gefärbt zeigte und etwa 250 K. C. desselben durch einen einzigen Tropfen Chamäleon sich nicht allein entfärbten, sondern sogar eine röthliche Färbung annahmen. Man mußte oft 4—5mal

Digitized by Google

das Auskochen wiederholen, ehe diese Erschöpfung der Kohle eintrat. Wenn der Endpunkt bald erreicht, zeigte es sich beim Erkalten, daß die Kohle etwas Farbstoff wieder aufnahm, die Flüssigkeit vollkommen farblos wurde.

Auch färbte sich das frisch aufgegossene Wasser erst beim Erwärmen intensiver. Da hiernach die Kohle beim Kochen absorbirten Farbstoff abzugeben schien, wurde dieselbe Operation der Digestion und Auswaschung in der Kälte vorgenommen, und die Wirkungszeit jedes Aufgusses auf 12 Stunden verlängert. Es war dann die Erschöpfung schwieriger, schließlich wurden indessen nahezu dieselben Resultate gewonnen.

Beim Indigcarmin wurde ganz eben so operirt. Hier fiel die durch freie Schwefelsäure eintretende Bildung von Gyps hinweg.

Wenn nun das nöthigenfalls angesäuerte Filtrat aus einer graduirten Bürette mit der Chamäleonlösung versetzt wurde, trat eine Aufhellung, eine Grünfärbung und durch den nächsten Tropfen eine gelbe Isatinfärbung ein. Zog man die verbrauchten K. C. Chamäleon von den zur Entfärbung der Substanz vor der Kohlenwirkung nöthigen 12,2 resp. 8,3 K. C. ab, so ergab die Differenz, mit dem Aequiv. eines K. C. Chamäleons an Indigo (0,01092 Grm.) multiplicirt, die Menge Indigo, welche durch die Kohle zurückgehalten wurde. Man berechnete sie gewöhnlich in Procenten des in der betreffenden Kohle enthaltenen reinen Kohlenstoffes. Die der angewendeten Kohle selbst entsprechenden Procente ergaben sich, da man meistens 10 Grm. Kohle abwog, durch einfache Verstellung des Komma's. Ich unterlasse es, jedesmal die verbrauchten K. C. Chamäleon und die Differenz derselben mit 12,2 resp. 8,3 anzugeben, sondern führe nur den absorbirten Indigo in Grm. und die Procente desselben von 100 Kohlenstoff an.

a. Einfluß der Korngröße.

10 Grm. Knochenkohle	grob,	mittel,	fein,	absorbiren aus saurer Indigolösung:
kochend ausgewaschen	0,0999 Grm.	0,0988 Grm.	0,101 Grm.	Indigo
auf 100 Kohlenstoff	9,5	9,4	10,2 Proc.	
10 Grm. Knochenkohle	grob,	mittel,	fein,	aus saurer Lösung, kalt ausgewaschen,
absorbiren	0,119 Grm.	0,1025 Grm.	0,1005 Grm.	Indigo
auf 100 Kohlenstoff	11,3	9,76	9,56 Proc.	

Man sieht, daß bei kochendem Auswaschen das feinere Korn mehr absorbirt, bei kaltem Auswaschen umgekehrt. Im ersteren Falle bietet die feinere Kohle etwas mehr Oberfläche; in letzterem Falle erleichtert sie das vollkommene Auswaschen. In das grobe Korn dringt das kalte Wasser wahrscheinlich nicht ganz in's Innere ein. Man sieht übrigens aus der immerhin kleinen Differenz der Absorptionsfähigkeit, daß die

Digitized by Google

ganze Knochenkohle durchdrungen und wirksam wird, daß die Absorption nicht bloß von der äußeren Fläche ausgeht.

Das Mittel aus allen 6 Resultaten bei saurer Lösung ist 9,95 Proc. Indigo per 100 Kohle.

b. Einfluß der sauren oder neutralen Reaction.

Die saure Indigolösung gibt, wie man eben gesehen, im Mittel 9,95 Proc. Indigo per 100 Kohlenstoff ab. Vergleicht man damit die Wirkung auf den neutralen Indigcarmin, so findet man Folgendes:

10 Grm. Kohle, grob, mittel, fein, absorbiren mit 100 K. C. Indigcarmin:

kochend	behandelt	0,0202	0,0256	0,0426	Grm. Indigo
kalt	behandelt	0,0677	0,0720	0,060	„ „
kochend	behandelt	1,92	2,28	4,06	Proc. auf 100 Kohlenstoff
kalt	behandelt	6,45	6,86	5,72	„ „ 100 „

Es ergibt sich eine bedeutend geringere Absorptionsfähigkeit für Indigcarmin, was uns bei der geringen Absorptionsfähigkeit der Kohle gerade für Natronsalze nicht wundern wird. Dieß tritt beim kochenden Auswaschen viel stärker hervor, als bei der kalten Extraction. Bei kochender Behandlung wirkt die feine Kohle bedeutend stärker, was durch eine Wiederholung des Versuches bestätigt wurde; bei kalter Behandlung tritt das umgekehrte Verhältniß ein. Bei kochender Behandlung wurden im Mittel 2,75 Proc., bei kalter Behandlung 6,34 Proc. Indigo per 100 Kohlenstoff absorbirt.

c. Wirkung der kalkfreien extrahirten Kohle.

1 Grm. lufttrockene Kohle (0,821 Grm. reiner Kohlenstoff) absorbirte bei kochendem Auswaschen I. aus saurer — II. aus neutraler Lösung

	I.	II.
Indigo Grm.	0,0414	0,0158
in Proc. von Kohlenstoff	5,04	1,92

Man sieht deutlich die Differenz der Absorptionsfähigkeit für saure und neutrale Lösungen, ferner daß dieselbe Menge Kohlenstoff in Verbindung mit phosphorsaurem Kalk stärker absorbirend wirkt, als für sich, doch tritt diese Differenz bei saurer Lösung am stärksten hervor: 9,7 Proc. gegen 5,04 Proc.

d. Wirkung der Knochenasche.

10 Grm. Knochenkohle, weiß gebrannt, mit saurer Lösung kochend behandelt, absorbirten 0,0273 Grm. Indigo. Die Knochenasche zeigte sich auch nach dem Auswaschen blau gefärbt. Berechnet man nun den in 10 Grm. Knochenkohle vorhandenen Kohlenstoff 1,05 Grm. und dessen Entfärbungskraft im extrahirten Zustande $\left(\frac{1{,}05 \,.\, 5{,}4}{100}\right) = 0{,}0567$ Grm.,

Digitized by Google

so erhält man als Totalresultat 0,0840 Grm. Indigo. Die unzerlegte Knochenkohle absorbirt unter denselben Verhältnissen im Mittel 0,1019 Grm. Indigo. Der Verlust läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß die höhere Temperatur des Weißbrennens die Knochenasche etwas dichter macht, so daß sie etwas an Entfärbungskraft verliert.

Setzen wir die Absorptionsfähigkeit der Knochenkohle =	100
so ist die der Knochenasche =	26,8
des Kohlenstoffes =	56,6
der Verlust durch die Spaltung der Wirkung =	16,6

Bei Wiederholung des Versuches mit dem Unterschiede, daß die Behandlung kalt geschah, wurden 0,03057 Grm. Indigo, also eine Kleinigkeit mehr absorbirt.

Indigcarmin, kochend mit Knochenasche behandelt: absorbirt durch die aus 10 Grm. Knochenkohle dargestellte Knochenasche

0,01092 Grm. Indigo; dazu die Absorption durch
0,02116 „ den Kohlenstoff

Summa: 0,03208 Grm.

Dieß ist etwas mehr als das Mittel der Totalabsorption durch die unveränderte Kohle (0,0295 Grm. Indigo), doch weniger als die Absorption durch die feine Knochenkohle beträgt (0,0426 Grm.)

e. Regenerirte Knochenkohle.

1.	10 Grm.	mit Zucker	regenerirt,	sauer,	kochend
2.	10 „	„ „	„	„	kalt
3.	10 „	„ Leim	„	„	kochend
4.	10 „	„ „	„	„	kalt
5.	10 „	„ Zucker	„	neutral,	kochend
6.	10 „	„ Leim	„	„	„

Absorbirt wurden bei	1	2	3	4	5	6
Indigo in Grammen	0,0557	0,0645	0,0546	0,0557	0,0240	0,0196

Man sieht hieraus, daß in der That die Absorptionskraft der Knochenasche durch Glühen mit organischen Substanzen wiederbelebt werden kann, wenn auch nicht zur Wirksamkeit der frischen Knochenkohle. Setzen wir deren Wirkung = 100, so ist die der regenerirten Knochenkohle = 46, die der Knochenasche = 26. Ein wesentlicher Unterschied zwischen Zucker- und Leimkohle scheint nicht zu existiren. Die Gegenwart von Stickstoff trägt also nichts zur entfärbenden Wirkung der Knochenkohle bei. Ein Unterschied zwischen der kalten und kochenden Behandlung ist bei der regenerirten Kohle ebenfalls zu bemerken; die neutrale Lösung wird auch hier bedeutend schwächer entfärbt. Ich behalte mir vor, diese Untersuchungen auch auf andere von der Knochenkohle absorbirte Substanzen auszudehnen.

Digitized by Google

CIV.

Einiges über den Beſſemerproceß; von Dr. F. Keßler.

Im verfloſſenen Jahre hatte ich Gelegenheit, mehrere Analyſen der chemiſchen Vorgänge des Beſſemerproceſſes anzuſtellen. Da in dieſer Beziehung bisher nur Weniges in die Oeffentlichkeit gelangt iſt und die von mir erlangten Reſultate in einigen Punkten von den bisher bekannt gewordenen abweichen, auch Neues darbieten, ſo halte ich es für angemeſſen, dieſelben hier mitzutheilen. Zur Vergleichung ſtelle ich voran die Reſultate der beiden einzigen anderen Unterſuchungen ähnlicher Art, welche ſich in den Wagner'ſchen Jahresberichten über die Leiſtungen der chemiſchen Technologie angeführt finden.

Die erſte von Kupelwieſer [105] auf dem Neuberger Werk in Steyermark 1866 angeſtellte Unterſuchung ergab:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Graphit	3,180	—	—	—	—
Kohlenſtoff	0,750	2,645	0,949	0,087	0,234
Silicium	1,960	0,443	0,112	0,028	0,033
Phosphor	0,040	0,040	0,045	0,045	0,044
Schwefel	0,018	Spur	Spur	Spur	Spur
Mangan	3,460	1,645	0,429	0,113	0,139

Hier bezeichnet I. die Zuſammenſetzung des Roheiſens, II. eine Probe am Ende der erſten Periode, welche 28 Minuten dauerte, III. nach Ende der zweiten Periode von 7 Minuten Dauer, IV. nach weiteren 3 Minuten, und V. das fertige Metall, erhalten nach Zuſatz von 3 Ctr. Roheiſen zu 62 Ctr. urſprünglicher Charge.

Nach den obengenannten wird zuerſt wieder 1871 berichtet über eine Reihe von Proben, welche von Snelus [106] mit Dowlais Eiſen angeſtellt wurden.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Graphit	2,09	—	—	—	—
Kohlenſtoff	1,20	2,127	1,55	0,097	0,566
Silicium	1,952	0,795	0,635	0,020	0,036
Phosphor	0,048	0,051	0,064	0,057	0,055
Schwefel	0,014	Spur	Spur	Spur	Spur
Mangan	0,086	Spur	Spur	Spur	Spur

Hier dauerte die ganze Charge nur 13 Minuten und während I. das

[105] Polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 30.
[106] Polytechn. Journal Bd. CC S. 25.

Digitized by Google

Roheisen, V. das fertige Metall bezeichnen, sind die Proben II. — IV. um 6, 9, resp. 13 Minuten nach Beginn des Blasens genommen.

In den von mir ausgeführten Analysen, welche zwei Processe in einem norddeutschen Hüttenwerke betrafen, stellte sich der Gang folgendermaßen dar:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Graphit	2,41	0,75	0,02	0,02	0,01	0,02
Kohlenstoff	0,62	2,42	3,17	1,59	0,18	0,19
Silicium	2,41	1,26	0,27	0,03	0,01	0,16
Phosphor	0,130	0,140	0,135	0,130	0,140	0,150
Schwefel	0,024	0,010	0,007	0,013	0,023	0,021
Mangan	2,45	0,70	0,19	0,12	0,06	0,22

Ueber die Zeit, in welcher die Proben II. — V. der Zwischenproducte genommen wurden, vermag ich nichts Näheres anzugeben.

Eine andere Untersuchung ergab:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Graphit	2,52	0,14	0,04	0,01	0,00	0,00
Kohlenstoff	1,06	3,65	3,53	2,47	0,29	0,45
Silicium	1,875	1,200	0,648	0,067	0,021	0,083
Phosphor	0,100	0,106	0,096	0,097	0,109	0,104
Schwefel	0,372	0,069	0,061	0,077	0,113	0,030
Mangan	1,04	0,23	0,08	0,06	0,05	0,34

Hier bezeichnet I. Eisen vom Kupolofen, II. Probe nach 4 Minuten, III. beim Beginn der zweiten Periode, IV. aus der Mitte der zweiten Periode, V. vor dem Einlassen des Spiegeleisens, VI. das fertige Metall.

Ein auffallender Unterschied zwischen den früher untersuchten und den von mir mitgetheilten Processen besteht zunächst darin, daß bei letzteren die Gesammtmenge des Kohlenstoffes (in Folge der lebhaften Oxydation anderer Bestandtheile) im Anfange relativ zunimmt, gerade wie dieß bei den von Calvert und Johnson 1857 untersuchten Vorgängen im Puddelofen, über welche außerdem auch nicht viel bekannt ist, stattfindet. Erst nachdem das Silicium beinahe verschwunden ist, beginnt auch der Kohlenstoff oxydirt zu werden.

Ueber den Phosphorgehalt läßt sich mit allerdings nur geringer Wahrscheinlichkeit übereinstimmend aus meinen beiden Reihen folgern, daß derselbe in den mittleren Stadien des Processes einigermaßen vermindert wird, wogegen er sich im Anfang, wohl durch vorzugsweise Oxydation anderer Bestandtheile, relativ und zum Schluß, durch die aus der Schlacke eintretende Reduction, absolut vermehrt, so zwar, daß der Phosphorgehalt des Endproductes wieder über dem des Roh-

Digitized by Google

eisens steht — welches Gesammtresultat ja auch durch viele andere Versuche bereits ermittelt ist.

Endlich tritt als bisher noch nicht bekannt aus meinen Analysen das Verhalten des Schwefels hervor. Dieser zeigt im Anfang eine rapide Abnahme, während sein Gehalt von den mittleren Stadien des Processes bis zum Einsatze des Spiegeleisens wieder zunimmt. Offenbar beruht dieß nur darauf, daß ein Theil des Schwefels in der Schlacke als Schwefelmetall gelöst bleibt und in den späteren Stadien aus der Schlacke in und durch das Eisen reducirt wird. Es geschieht hier also keineswegs das, was Wedding beim Herdfrischproceß wenigstens annimmt: daß der Schwefel zu schwefliger Säure verbrenne. Dagegen läßt sich eine Analogie mit dem Puddelprocesse nachweisen, in dem hierbei nie fehlenden Schwefelgehalt aller, selbst noch der Schweißofen-Schlacken.

Leider war es mir nicht möglich, dieses Verhalten des Schwefels, welches ich anfangs nur für scheinbar, d. h. auf Fehlern der analytischen Methode, oder auf dem Einfluß des gebundenen Kohlenstoffes beruhend hielt, zu verificiren durch Untersuchung der Schlacken, da mir solche nur bei der ersten Reihe zu Gebote gestanden hatten und ich dieselben, um sie von dem darin vertheilten Eisen zu befreien, nach der Behandlung mit dem Magnet noch mit Bromwasser digerirt hatte — wobei also wahrscheinlich die vorhandenen Sulfide nicht intact geblieben waren.

Im Allgemeinen scheint mit ziemlicher Bestimmtheit diese Veränderung des Schwefelgehaltes von der Oxydation des Mangans abzuhängen. Nur so lange als dieses Metall dem Eisen entzogen wird, sinkt der Schwefelgehalt. Ist aber das Eisen manganfrei, so beginnt die Reduction des Schwefels aus der Schlacke. Endlich tritt nach dem Zusatze des manganhaltigen Spiegeleisens und erneuertem Blasen wieder die Abnahme des Schwefels auf. In Kürze könnte man sagen: der Mangangehalt des Eisens unterstützt die Entschwefelung desselben — eine Thatsache, die auch für den Herdfrischproceß, aber aus anderweitigen Gründen von Wedding theoretisch abgeleitet ist.

Könnte man im Bessemerproceß, wie im Frischherde und dem Puddelofen die anfänglich sich bildenden Schlacken absondern, so würde man auch besser, als es bisher gelungen ist, schwefelhaltige Eisensorten hier verarbeiten können.

Digitized by Google

CV.

Ueber den Mangangehalt verschiedener Stahlsorten; von Dr. F. Keßler.

Nach der von mir kürzlich veröffentlichten Methode zur Bestimmung des Mangans in Roheisen ꝛc. (mitgetheilt im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 332), untersuchte ich einige Proben Stahl, welche in den Maschinenwerkstätten der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft zu Betzdorf von Bandagen und Waggonrädern abgefallen waren. Dieselben wurden mir durch die Güte des Hrn. F. Böcker in Betzdorf als authentisch geliefert. Ich fand den Mangangehalt in:

Krupp's Tiegelgußstahl	zu 0,438	bis	0,437	Proc.
Bochumer Gußstahl	„ 0,317	„	0,312	„
Hasper Stahl	„ 0,332	„	0,327	„
Hörder Stahl	„ 0,170	„	0,167	„

Zwei Proben Bohrspäne aus Krupp'schen Kanonen, erhalten zu verschiedenen Zeiten und auf verschiedenen Wegen, ergaben: 0,207 und 0,185 Proc. Mangan.

In sogenanntem Manganstahl von Ludwig in Berlin, dessen Qualität aber keineswegs seiner Anpreisung entsprach, fanden sich: 0,303 Proc. Mangan, aber auch 0,31 Proc. Silicium.

Ferner zwei Sorten englischen Roheisens von Askam und Millom, Cumberland, welche mir von einem norddeutschen Eisenwerke als vollständig manganfrei (nach der Analyse des betreffenden Hüttenchemikers 0,000 Proc. Mangangehalt) zugegangen waren, enthielten: 0,105 resp. 0,080 Proc. Mangan.

Noch geringere Mengen zeigten manche Sorten feinen Clavierfaitendrahtes, nämlich herab bis zu 0,035 Proc. Sehr fein ausgezogener Draht aus gutem schwedischen Eisen kann möglicherweise noch weniger enthalten.

Iserlohn, im August 1872.

Digitized by Google

CVI.

Zur Bestimmung des Zinkes in Legirungen durch Verflüchtigung desselben im Wasserstoffstrome; von M. Burstyn.

Wo diese von Bobierre[107] vorgeschlagene Bestimmungsmethode angegeben ist, da ist auch die Bemerkung beigefügt, daß Blei nicht mit entweiche. Ich habe als Chemiker im k. k. See-Arsenale in Pola (Küstengebiet) oft Gelegenheit, Legirungen, und namentlich sogenanntes Muntzmetall (eine aus England kommende Legirung, welche fast ausschließlich zur Verhäutung der Unterwassertheile an Schiffen benutzt wird), dessen durchschnittliche Zusammensetzung: 38,30 Proc. Zink, 60,75 Proc. Kupfer, 0,85 Proc. Blei und 0,1 Proc. Eisen, nebst geringen Spuren von Zinn ist, zu analysiren und bediene mich dabei zumeist der eben genannten Methode. Dabei habe ich jedoch gefunden, daß Blei immer mit verflüchtigt wird und sich im Porzellanrohre nahe vor dem Schiffchen anlegt,[108] und zwar verflüchtigt sich das Blei vollständig, wenn dessen Menge 2 bis 3 Procent nicht übersteigt. Ist mehr Blei vorhanden, so bleibt ein Theil desselben zurück. Diese Methode wird daher unzuverlässig, wenn mehr Blei in der Legirung vorhanden ist. (Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrg. 1872 S. 175).

CVII.

Die Benutzung des Abfalles von verzinnten Eisenblechen.

Die Ausnutzung des verzinnten Eisenblech-Abfalles wird zunächst durch die Auflösung des Zinnes mittelst Säuren bewerkstelligt, wobei indeß auch etwas Blei mit aufgelöst wird, das gewöhnlich in den zur Verzinnung gebrauchten geringeren Zinnsorten vorhanden ist, jedoch sogleich aus der Lösung zum Niederschlag kommt. Beim Eintauchen von Zinkplatten schlägt sich daher das Zinn in völlig reinem Zustande nieder

---

107 Comptes rendus, t. XXXVI p. 224; daraus in andere Zeitschriften (polytechn. Journal, 1853, Bd. CXXVIII S. 138) und in Fresenius' Anleitung zur quantitativen Analyse, 5. Auflage, S. 495 übergegangen.

108 In einer späteren Mittheilung gibt Bobierre an, daß wenn die Legirung Blei enthält, dieses durch Anwendung einer sehr hohen Temperatur mit dem Zink ebenfalls vollständig verflüchtigt werde. (Comptes rendus, t. XXXVI p. 736; polytechn. Journal Bd. CXXVIII S. 316.) A. d. Red.

Digitized by Google

und wird dasselbe nach dem Auswaschen geschmolzen und zu Barren vergossen. Die angewendeten Säuren lösen auch 5 Proc. Eisen auf, und von dem Zink geht ebenfalls auf 2 Thle. Zinn 1 Thl. Zink in die Lösung über, welche also Eisensalz und Zinksalz enthält, und als Desinfectionsmittel oder auch zu verschiedenen Farben zu gebrauchen ist.

Der Eisenabfall wird zuerst in Wasser abgewaschen, dann in eine schwache Kalilösung gebracht und wiederum mit Wasser abgewaschen, wornach derselbe getrocknet und in Fässer verpackt, nach den Eisenwerken zur Versendung kommt, wo er gewöhnlich, mit anderem Eisen zusammen, seine Verwendung im Puddelofen findet.

Es war bisher ein Problem, diese Arbeiten ohne viel Handarbeit und ohne große Kosten zu bewerkstelligen, wie es aber scheint, ist dasselbe jetzt in passender Weise gelöst.[109] Das Gefäß, in welches der Abfall vom verzinnten Eisenblech eingeschüttet wird, ist eine durchbohrte Kupfertrommel oder Cylinder, auf einer Achse befestigt, für welche Zapfenlager im Halbzirkel vorgerichtet sind. Auf der Trommelachse greift das damit verbundene Räderwerk so ein, daß eine rotirende Bewegung der Trommel vermittelt wird.

Im Bereiche des erwähnten Halbkreises sind mehrere Wasserbehälter angebracht, auch ist ein Krahn vorhanden, der die Trommel nach Erforderniß von einem zum anderen dieser Wasserbehälter hebt, auf deren Rande sich die entsprechenden Zapfenlager befinden, so daß die Trommel sich im Wasserbehälter umwälzen kann, was durch Dampfkraft vermittelt wird. Das Kupferblech der Trommel ist $^3/_{10}$ Zoll dick an den End-Kreisflächen, $^1/_8$ Zoll in den Cylinderwänden. Bei 5 Fuß 10 Zoll Länge hat die Trommel 6 Fuß 5 Zoll Durchmesser und eine Doppelthür mit 2 Flügeln zum Einfüllen und Entladen, jeder Flügel mit 3 Thürangeln. Die Cylinderwände sind mit $^3/_8$zölligen Löchern, 2 Fuß von einander entfernt, versehen, und haben $^3/_4$zöllige Kupferstangen zur Absteifung. Die Wasserbehälter (gewöhnlich 4 Stück) sind von gleicher Gestalt und Größe, aus $2^1/_2$ Zoll dicken Fichtenholz-Bohlen angefertigt und messen 7 Fuß 2 Zoll Länge, 6 Fuß 4 Zoll Breite bei 4 Fuß 3 Zoll Tiefe, so daß jedes Faß 192 Kubikfuß mißt.

Das erste Faß, welches die Säure enthält, ist mit Glasplatten gefüttert, die mit Zeiodelith (Mischung von Seifenstein und Schwefel) gekittet sind. Dasselbe wird mit Salzsäure, wie sie im Handel vorkommt (20° Baumé), zu $^2/_3$ gefüllt und muß damit für viele Umwälzungen ausdauern.

[109] Durch das Patent von Ad. Ott in New-York (man s. polytechn. Journal Bd. CCIII S. 74, erstes Januarheft 1872).

Digitized by Google

Wenn die lösende Kraft erschöpft erscheint, wird 2¾ Proc. Salpetersäure auf 500 Pfd. Salzsäure zugefügt, die ausreicht, 1 Tonne des Abfalles zu behandeln, während im anderen Falle 1000 Pfd. Salzsäure erforderlich gewesen seyn würden, was einen besonderen Vortheil gewährt. Die Ladung der Trommel umfaßt 950 Pfd., und 1 Stunde 11 Minuten sind erforderlich, um die Lösung in dem ersten Fasse und die Auswaschung in den anderen Fässern wie auch die Einladung und Ausladung des Abfalles zu bewerkstelligen. Mit einer Ladung von Säuren kann der Proceß 38 Mal wiederholt werden, was 4½ Arbeitstage à 10 Stunden erfordern würde. 482 Pfd. Salzsäure und 14 Pfd. Salpetersäure sind zur Behandlung von 2000 Pfd. Abfall nothwendig, und etwa 8000 Pfd. davon werden an einem Tage bearbeitet.

Die saure Lösung des ersten Fasses wird nach gehöriger Sättigung in große Gefäße zum Verdampfen gepumpt, in welchen sie bis zu ⅓ des Volumens reducirt wird. In diesen Pfannen muß die kleine Quantität aufgelösten Bleies durch etwas Schwefelsäure als schwefelsaures Blei niedergeschlagen werden, welches sich auf dem Boden absetzt. Die klare Lösung, welche dann nur noch Zinn und Eisen enthält, wird auf große hölzerne Gefäße gezogen, in welchen sie mit dem zweifachen Quantum Wasser verdünnt werden muß, und dann findet der Niederschlag des Zinnes durch Zink statt; 32,6 Pfd. Zink sind für 58 Pfd. Zinn zu verwenden.

Um 8000 Pfd. Abfall täglich im gereinigten Zustande zu verarbeiten, ist die Arbeit von etwa 6 Menschen erforderlich, von denen, außer Aufmerksamkeit, keine besondere Geschicklichkeit beansprucht wird, die alle chemischen Processe, die Niederschlagung des Zinnes mit einbegriffen, so so wie auch die Verpackung des Eisens besorgen. Durch Anwendung einer Presse zu letzterer Verrichtung kann die Zahl der Arbeiter noch vermindert werden. Einer der wichtigsten Punkte bei diesem Proceß ist: genau die Zeit zu kennen, wenn die Trommel aus dem Säuregefäß gehoben werden muß, und dieser ist nur durch Erfahrung festzustellen.

Das feine niedergeschlagene Zinn wird zu 30 Cents pro Pfund verkauft; 100 Pfd. davon erlangt man durchschnittlich von 1 Tonne Abfall.

Der Preis, zu welchem der Eisenabfall von den verzinnten Eisenblechen angekauft wird, beträgt gegenwärtig 30 bis 35 Dollars per Tonne. Wenn diese Verwerthung im Lande erst besser zur Wahrnehmung kommt, möchte dieselbe der unmittelbaren Sendung an die Puddelwerke bald vorgezogen werden, besonders da der Abfall zur Cementation des Kupfers, zum Erhitzen mit rohem Antimon, bei Verschmelzung verschie-

Digitized by Google

dener reicher Erze u. ſ. w. verwendet werden kann, auch kein Grund vorhanden iſt, weßhalb er nicht zur Stahlfabrication dienen ſollte. Bereits hat Hr. Wihl eine große Quantität Eiſenabfall dieſer Art in Stahl umgewandelt und Werkzeuge davon angefertigt, die vortrefflich ausgefallen ſind. Der zu Federſtahl verwendete Abfall hat als ſolcher einen Werth von 163 Dollars per Tonne. Zu Gußſtahl verſchmolzen, wie Hr. Wihl die Abſicht haben ſoll, würde ein Werth von 300 Dollars erreicht werden.

Die Wichtigkeit dieſer Benutzung mag aus der Thatſache hervorgehen, daß die Einfuhr von Zinnblechen in die Vereinigten Staaten (beſonders New-York und Umgegend) 700,000 Kiſten verzinntes Eiſenblech beträgt (per Jahr) und daß der Abfall auf 25 bis 30 Proc. geſchätzt wird. (Nach dem in New-York erſcheinenden Engineering and Mining Journal, 1872, No. 18; aus der berg- und hüttenmänniſchen Zeitung Nr. 27.)

CVIII.

Ueber Reſtfarben; von Prof. W. Stein.

Aus dem Journal für praktiſche Chemie, 1872, Bd. V S. 328.

In meiner Abhandlung „zur Theorie der Körperfarben“ (polytechn. Journal, 1871, Bd. CCII S. 544) habe ich für die Entſtehung einer gewiſſen Art derſelben eine Erklärung auf die beſondere Mitwirkung von weißem Lichte gegründet, welche ſich in folgende allgemeine Sätze zuſammenfaſſen läßt:

1) Alle Farben, welche die zur Bildung von Weiß erforderlichen (leukogenen) Elemente enthalten, erleiden unter dem vorherrſchenden Einfluſſe weißer Lichtſchwingungen eine Zerlegung.

2) Dieſe Zerlegung beſteht darin, daß durch die vorherrſchende Bewegung des weißen Lichtes die leukogenen Elemente genöthigt werden, in den entſprechenden Verhältniſſen zu Weiß zuſammen zu treten.

So ausgedrückt, iſt die Erklärung unabhängig von dem, was man als die leukogenen Elemente anſehen will. Ich habe dafür Roth, Gelb und Blau genommen, nicht um den durch unſeren verdienten Forſcher Helmholtz eingeführten Anſichten entgegen zu treten, — dieß würde mir als einem Laien auf dieſem Gebiete ſchlecht anſtehen, — ſondern einestheils, weil ſie zur Erklärung der von mir unterſuchten Fälle ausreichten, anderentheils aber, weil ſie in der That die denkbar einfachſten

Digitized by Google

Farben, wirkliche Farbenelemente sind. Ich möchte daher um der Sache willen darauf hinweisen, daß mutato nomine meine Erklärung sich mit jeder Anschauungsweise verträgt, welche zugibt, daß Weiß aus farbigen Elementen entstehen kann. So wenig dieß bestritten wird und bestritten werden kann, so sicher ist es auch, daß die Bildung von Weiß nur bei einem bestimmten Mischungsverhältnisse jener farbigen Elemente stattfindet. Daraus folgt, daß in mehrtheiligen Farben, welche uns ja nur darum als Farben erscheinen, weil sie die leukogenen Elemente in anderen Mischungsverhältnissen enthalten, der im Ueberschusse vorhandene Theil zum Vorschein kommen muß, nachdem der leukogene Theil in Weiß übergeführt worden ist. Die auf solche Weise zu Stande gekommenen Farben, sie seyen einfach oder zweitheilig, kann man Restfarben nennen.

Man darf annehmen, daß es viele hierher gehörige Farben gibt, ohne daß wir uns dessen bewußt sind. Denn so scharf unser Gesichtssinn, verglichen mit den übrigen Sinnen, ist, so schwer und meist unmöglich wird es uns, in einer gegebenen Farbe kleine Beimengungen einer zweiten oder dritten Farbe zu erkennen. Es steht uns jedoch, wenn ich nicht irre, in dem Weiß ein Mittel zu Gebote, durch welches bei sachgemäßer Anwendung eine Analyse solcher Farben möglich werden kann. Daß das Braun zu dieser Kategorie zu rechnen sey, wird wohl nicht beanstandet werden, und für das Schwarz, von dem ich in meiner Abhandlung über Ultramarin [110] ausgegangen bin, läßt es sich leicht beweisen. Dem, was ich schon früher in dieser Beziehung beigebracht habe, füge ich noch Folgendes bei. Wir können an allen zweitheiligen Farben mindestens drei Varianzen unterscheiden, nämlich 1) die neutrale Mischung, in welcher keiner der beiden Bestandtheile sich besonders bemerklich macht, 2) eine Mischung worin der eine, und 3) eine solche worin der andere Bestandtheil vorherrscht; beispielsweise beim Violett 1) neutrales, 2) Blauviolett, 3) Rothviolett. Dem entsprechend sind an dreitheiligen Farben mindestens vier Varianzen möglich, und wir unterscheiden in der That an dem Braun außer dem neutralen Tone noch Gelbbraun, Rothbraun und Schwarzbraun (eigentlich Blaubraun). Wäre nun für das Schwarz das sogenannte Kohlschwarz der neutrale Zustand, so würden die Varianzen seyn: Blauschwarz, Rothschwarz, Gelbschwarz. Die beiden letzteren sind indessen nicht sprachgebräuchlich, und man wird sogleich einsehen, warum. Wenn man z. B. Frankfurter Schwarz mit Chromroth und Weingeist, allgemein wenn man Schwarz mit Roth mischt, so geht es in Braun über. Das

[110] Polytechn. Journal, 1871, Bd. CC S. 299.

Digitized by Google

Braun iſt alſo eigentlich nur eine Varianz des Schwarzen, d. h. Schwarz mit Roth. Da wir nun wiſſen, daß man Braun aus Roth, Gelb und Blau darſtellen kann, ſo folgt von ſelbſt, daß Schwarz dieſelben Beſtandtheile ohne alles oder mit einem geringeren Antheile von Roth enthalten muß. Das Erſtere iſt gänzlich unwahrſcheinlich, da nur Blau und Gelb übrig bleiben würden, die ja eine grüne Miſchung bilden. Iſt daher nur das Letztere annehmbar, ſo fragt es ſich noch, welcher Beſtandtheil im Schwarzen vorherrſcht; denn einer oder der andere muß im Vergleich zur Miſchung des Braunen vorherrſchen, weil ſonſt nur wieder Braun zum Vorſchein kommen könnte. Die folgenden Verſuche werden hierauf Antwort geben: 1) Wenn man gleich große Volumina Schweinfurter Grün einerſeits und Frankfurter Schwarz andererſeits mit je einem halben Volumen Chromroth und Weingeiſt miſcht, ſo entſteht im erſten Falle Olivengelb, im zweiten Braunroth. Daraus folgt, daß im Schwarz weniger Gelb als im Braun nicht nur, ſondern auch als im Grün vorhanden ſeyn muß, daß darin, mit anderen Worten, das Blau vorherrſcht. Denn wenn man dem neutralen Grün Gelb entzieht, wird es Blaugrün. 2) Miſcht man zu Frankfurter Schwarz Zinkgelb mit Weingeiſt, ſo entſteht ein tiefes, dem ſogenannten Ruſſiſchen ähnliches Grün, was gleichfalls das Vorherrſchen des Blau im Schwarz beſtätigt.

Bekanntlich erſcheinen uns die tiefſten Töne von Blau, Grün, Violett und Braun als Schwarz, und wir erkennen erſt die eigentliche Farbe, wenn wir ſie im durchgehenden Lichte bei dünner Schicht, im reflectirten Lichte bei ſchief auffallenden Strahlen betrachten. Dieß heißt aber nach meiner Anſicht ſo viel, als wenn wir ſie mit weißem Lichte miſchen. Die angeführten Verſuche ſprechen dafür, daß dieſe tiefen und tiefſten Töne in der That Schwarz enthalten, alſo eigentlich Varianzen des Schwarz darſtellen, welches unter den angeführten Umſtänden der Beobachtung nur zerlegt wird.

Die Natur des körperlichen Schwarz glaube ich hiermit zur Genüge dargethan zu haben, wie auch aus dem zuletzt Angeführten hervorgeht, daß deſſen Miſchung variiren kann.

Es könnte nun noch gefragt werden, wie es komme, daß, wenn meine Anſicht von den Reſtfarben richtig ſey, dreitheilige Farben überhaupt beſtehen können, mit anderen Worten, warum ihre leukogenen Beſtandtheile nicht ohne Weiteres zu Weiß ſich ergänzen? Darauf läßt ſich per analogiam mit dem Hinweiſe auf viele chemiſche Verbindungen antworten, in denen die Elemente zur Bildung verſchiedener einfacheren enthalten ſind, z. B. von Kohlenoxyd und Waſſer in der Ameiſenſäure, von Kohlenſäure und Alkohol im Zucker ꝛc., ohne daß dieſe dennoch ent-

Digitized by Google

ſtehen, wenn die Gleichgewichtslage der Elemente nicht durch irgend welche Einwirkung geſtört wird. Doch laſſen ſich auch zwei directe Antworten geben, von denen in verſchiedenen Fällen wahrſcheinlich bald die eine, bald die andere richtig iſt. Entweder ſchwingt eine Lichtwelle, die fähig iſt, in mehrere andere von verſchiedener Länge zerlegt zu werden, als Ganzes und theilt ihre Bewegung direct dem Sehnerven mit, oder es ſchwingen jene Wellen von verſchiedener Länge neben einander, ohne ſich zu ſtören oder zuſammenzufließen, verſetzen aber, indem ſie auf den Sehnerven treffen, dieſen in dieſelbe Bewegung, wie die erſtere. In einem Falle iſt alſo die Farbenſchwingung ſchon außerhalb des Auges fertig, im anderen kommt ſie erſt im Sehnerven zu Stande. In beiden Fällen aber läßt ſich vorausſagen, daß eine Aenderung der Erſcheinung nur durch eine Abänderung der urſprünglichen Bewegung erfolgen werde. Von anderen Möglichkeiten abgeſehen, geſchieht dieß, wenn weiße Lichtwellen die des betreffenden farbigen Lichtes vollſtändig durchdringen und in ſich aufnehmen. Es kann aber auch geſchehen, wenn an die Stelle des weißen Lichtes ein farbiges tritt, wenn alſo zwei oder mehrere Wellenſyſteme von mehrfarbigem Lichte auf einander treffen und zu einer Welle von mittlerer Länge in einander fließen.

Bei körperlichen Miſchungen findet das vollſtändige Ineinanderfließen nicht leicht ſtatt, wird jedoch befördert durch Zumiſchung weißer Körper. So z. B. erhält man durch naſſe Miſchung von Chromorange mit Manganviolett ohne Weiteres nur Braunroth, welches jedoch durch Beimiſchung einer angemeſſenen Menge von kohlenſaurer Magneſia in Roſa übergeht. Läßt man dagegen ſpectrales Orange über Violett fallen, ſo entſteht, wie Helmholtz gezeigt hat, Roſa ſofort. Mit Hülfe von Spectralfarben läßt ſich demnach Braun, ebenſo Schwarz überhaupt, nicht erhalten, weil die verſchiedenen Wellenſyſteme ſich ſofort in einander auflöſen, und nur Reſtfarben übrig bleiben.

Wenn nun beim Uebereinanderfallen des gelben und violetten Spectrums Blaßroſa erhalten wird, ſo iſt dieſes eben ſo gut, wie im erſten Falle, eine Reſtfarbe, und ihr Auftreten findet nach meiner Theorie in der Annahme eine Erklärung, daß in den genannten Spectralfarben mehr Roth im Verhältniß zum Gelb und Blau enthalten iſt, als zur Bildung von Weiß erfordert wird. Doch überlaſſe ich ſelbſtverſtändlich die Entſcheidung den Fachmännern und möchte ſchließlich nur noch darauf hinweiſen, daß, wie aus dem Vorſtehenden ſich erkennen läßt, die Reſtfarben-Theorie in ihrem Weſen gar nicht neu, ſondern nur eine conſequente und erweiterte Anwendung von der Theorie der Complementärfarben iſt.

Digitized by Google

CIX.

Das praktische Pigmentdruckverfahren.

Seit längerer Zeit ist keine übersichtliche Darstellung des Pigmentdruckverfahrens gegeben worden, obgleich wesentliche Verbesserungen in dieser leider noch wenig cultivirten Branche stattgefunden haben, und die prächtigen Drucke, welche jetzt die Autotype-Compagnie in London herausgibt, wohl geeignet sind, die Aufmerksamkeit der Photographen auf's Neue auf diesen Proceß zu lenken. Leider geschieht jetzt in Deutschland für denselben wenig oder nichts mehr; die Materialien werden nur noch in England fabricirt, und unter solchen Umständen wird es dem Praktiker freilich schwer gemacht, mit dem Verfahren zu operiren, welches in der Freiheit der Wahl der Farbe, in der Aechtheit derselben, in dem Belieben, das Bild matt oder glänzend zu halten, und in der Durchsichtigkeit der Schatten viel vor dem Silberdruck voraus hat. Hr. Phips hat kürzlich über das Pigmentdruckverfahren, wie es jetzt in London in den Ateliers der Autotype-Compagnie ausgeübt wird, folgende interessante Details gegeben.

1) Die Negative. — Im Allgemeinen empfiehlt es sich, die Negative für den Pigmentdruck etwas dünner als die Negative zum Silberdruck zu halten. Ferner empfiehlt es sich, dieselben ringsum mit einem undurchsichtigen Rande zu umgeben, entweder durch Aufmalen oder durch Umkleben von Papier.

2) Das Pigmentpapier. — Dasselbe wird fertig gekauft. Um es zu sensibilisiren, taucht man es am besten $1\frac{1}{2}$ Minute lang in eine Lösung von doppelt-chromsaurem Kali (1 : 32) ein. Die Zeit ist abhängig von der Temperatur und von der Natur des Papieres. Je mehr Zucker dieses enthält, desto kürzer kann die Eintauchzeit seyn. Man läßt jedenfalls das Papier so lange in der Lösung bis es vollkommen flach liegt. Die chromsaure Kalilösung darf keine freie Säure enthalten, sonst wird die Schicht rasch schlecht und unlöslich im Wasser. Die Autotype Compagnie verkauft eine besondere Art Chromsalz, welches sehr gut ist und ein Gemenge verschiedener Chromate zu seyn scheint. Das Trocknen geschieht an Schnüren, am besten bei ca. 18° R. Je rascher das Papier trocknet, desto besser hält es sich. Das mit einer frischen Lösung des Chromsalzes der Autotype Compagnie präparirte Papier hält sich vortrefflich 14 Tage lang; das mit alter Lösung präparirte Papier wird rasch unlöslich. Trocknen bei sehr hoher Temperatur gibt ein

Digitized by Google

hartes und brüchiges Papier, das jedoch curirt werden kann, wenn man es kurze Zeit in feuchter Luft liegen läßt.

3) Die Exposition. — Diese beträgt ungefähr $^2/_3$ der Exposition für Silberdruck. Als Photometer kann einfach ein Stück Silberpapier benutzt werden; wenn dieses braun geworden ist, so nimmt man den Copirrahmen herein. Freilich muß hierbei die Intensität des Negativs in Betracht gezogen werden. Ueberexposition ist besser als Unterexposition; im Uebrigen ist man hier nicht so beschränkt in der Wahl der Expositionszeit, als man glaubt.

4) Entwickelung. — Behufs der Hervorrufung muß die Schicht von ihrem ursprünglichen Support (Papier) auf eine andere Fläche — Glas oder Metall — übertragen werden, so daß das auf der Oberfläche liegende unsichtbare Bild vollständig abgehoben, und die überflüssige Gelatine von der Rückseite aufgelöst wird; bleibt das Bild auf der neuen Unterlage, so ist es rechts und links verkehrt; wird es noch ein Mal übertragen, so erhält man es in richtiger Stellung.

Wünscht man, daß das Bild glänzend erscheine, so reibt man eine Glasplatte oder glatte Zinkplatte mit einer Lösung von 1 Grm. Dammarharz in 40 Grm. Benzin ein. Wünscht man eine mehr matte, körnige Fläche, so nimmt man eine matte Glas-, Zink- oder Porzellanscheibe und reibt sie eben damit ein.

Statt des oben genannten Firnisses kann man zu gleichem Zwecke eine Mischung von gleichen Theilen Bienenwachs und Harz nehmen, von der man 11 Grm. in 600 Kubikcentimeter Terpenthinöl auflöst. Man nimmt den Ueberfluß dieses Aufstriches mit einem reinen Tuch fort, so daß die Oberfläche nicht schmierig erscheint. Wünscht man eine biegsame Unterlage, so streicht man gedachte Lösung auf Schellackpapier, wie es von der Autotype-Compagnie gekauft wird.

Diese Ueberzüge sind jedoch nur nöthig, wenn das Bild wiederum übertragen werden soll. Wünscht man dagegen dasselbe auf seiner Unterlage zu lassen, so braucht man oft gar keinen Ueberzug. Auf manchen Glassorten, namentlich Milchglas, haftet die Schicht ganz vortrefflich, und ein solcher Pigmentdruck sieht auf Milchglas geradezu wundervoll aus. Hauptsache ist, daß die Glasoberfläche rein und frei von Fett ist. Haftet die Schicht nicht für sich allein, so muß man den Ueberzug anwenden, der auch nachher zum Uebertragen dient und unten beschrieben ist. Der belichtete Bogen wird nun in kaltes Wasser getaucht; er rollt sich zunächst einwärts, dann wird er flach, und schließlich rollt er sich auswärts; sobald er flach wird, nimmt man ihn heraus und preßt ihn sofort auf die präparirte Fläche, taucht diese unter Wasser, und quetscht die etwa zwischen-

Digitized by Google

gebliebenen Luftblasen heraus. Am besten verfährt man so: Man legt die Uebertragsfläche (Glas- oder Zinkplatte) auf einen flachen, ebenen Tisch, gießt Wasser auf, nimmt den Pigmentbogen aus der Schale, worin er weichte, faßt ihn an zwei entgegengesetzten Enden, legt ihn mit der Mitte zuerst auf, senkt die Ecken und treibt so das zwischenbefindliche Wasser heraus; dann nimmt man ein Stück Kautschuk, flach zwischen Bretchen gefaßt, und treibt, auf der Rückseite reibend, die Luftblasen heraus. Ein wenig aufpassen muß man hierbei; von selbst gehen die Luftblasen nicht weg.

Man setzt jetzt die Tafel mit dem Pigmentpapier etwa fünf oder zehn Minuten lang bei Seite und taucht dieselbe dann in einen Kasten mit Wasser von etwa 25° R. Nach kurzer Zeit löst sich das Papier ab, die Gelatine auf. Man nimmt das Papier weg und läßt das Bild sich entwickeln. Hat man auf Papier übertragen, so legt man es am besten mit der Bildseite nach unten.

Das Wasser im Kasten hält man am besten mit einer Lampe warm. Wenn das Bild vollständig entwickelt ist, überspült man es mit kaltem Wasser.

Man darf den Proceß nicht forciren, namentlich zu Anfang nicht zu heißes Wasser anwenden, da sonst die Bildhaut sich plötzlich ausdehnt und leicht Falten bekommt. Eben so muß man sich hüten, den Bogen vor dem Auflegen auf die Zinkplatte sich zu sehr ausdehnen zu lassen, und zu rasch nach dem Auflegen zu entwickeln.

Ist das Bild überexponirt, so wendet man schließlich heißes Wasser an; aber man lasse es nur nach und nach warm werden.

Ist das Bild gewaschen, so kann man es durch Behandeln mit Chromalaun unlöslich machen.

5) Das Uebertragen. — Beim Uebertragen des entwickelten Bildes dient entweder das Uebertragspapier der Autotype-Compagnie oder ein Papier, welches mit nachfolgender Lösung präparirt ist:

Gelatine	24 Grm.
Chromalaun	0,8 Grm.
Wasser	576 Grm.
Eisessig	12 Grm.

Man löst Gelatine und Chromalaun separat auf, mischt beide zusammen und setzt dann Eisessig hinzu, welcher die Lösung haltbar macht.

Man weicht dieses Papier in Wasser von 32° R., feuchtet das entwickelte Bild an, und bringt es unter Wasser in Contact mit dem Papier. Man treibt das überflüssige Wasser durch Drücken mit Kautschuk heraus und läßt das Ganze trocken werden. Dann löst sich das Papier mit dem

Digitized by Google

Bilde ab. Das Uebertragspapier der Autotype-Compagnie ist übrigens besser, als das nach obigem Recept selbst bereitete.

Angenehmer ist es, den zweiten Uebertragsproceß ganz zu sparen, und das Bild lieber auf seiner definitiven Unterlage zu entwickeln. Sehr schön ist der Effect von Pigmentdrucken, die auf Tonpapier übertragen sind, und bei denen man die Lichter mit etwas chinesischem Weiß aufgesetzt hat. Eben so kann man durch Uebertrag auf gekörntes Papier oder Whatman reizende Effecte erzielen, wie sie im gewöhnlichen Druck gar nicht möglich sind.

Auf den fertigen Pigmentdrucken arbeitet es sich ausgezeichnet mit Wasserfarben. Will man stark übermalen, so präparirt man das Bild am besten mit einer wässerigen Schellacklösung, welche die Gelatine härtet. Zu dunkle Theile kann man durch bloßes Radiren aufhellen.

6) Druck auf Elfenbein. — Auf Elfenbein kann man Bilder direct übertragen und entwickeln, und dieß empfiehlt sich statt des zweiten Uebertrages (5) mit Gelatine; freilich färbt das Chromsalz das Elfenbein leicht gelb; dieß kann jedoch vermieden werden, wenn man das belichtete Bild sofort wäscht und so das Chromsalz heraus wäscht. Nachher läßt man es trocknen und verfährt dann damit, wie oben. Am besten macht man das Elfenbein vorher mit Bimsstein rauh.

7) Verkehrte Negative. — Um den zweiten Uebertrag zu spüren, muß man verkehrte Negative haben. Man nimmt diese am besten so auf, daß man die Platten verkehrt in die Cassette legt. Natürlich muß man den Focus entsprechend der Plattendicke adjustiren. Auch kann man Prismen zum Umkehren der Bilder anwenden. (Photographische Mittheilungen, 1872 S. 73.)

CX.

Untersuchungen über das Safranin, von A. W. Hofmann und A. Geyger.

Seit mehreren Jahren kommt unter dem Namen Safranin ein schöner rother Theerfarbstoff im Handel vor, der sich als Surrogat für Safflor in der Baumwoll- und Seidenfärberei eingebürgert hat. Dieses Safranin, das bis jetzt einer eingehenden Prüfung nicht unterworfen

Digitized by Google

wurde, ist neuerdings von A. W. Hofmann und A. Geyger näher untersucht worden, welche die Resultate ihrer Arbeit in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1872 Nr. 11, mitgetheilt haben.

Das Safranin kommt im Handel entweder in fester Form oder als Pâte vor. In fester Form bildet es ein gelbrothes Pulver, in welchem die Untersuchung neben reichlichen Mengen von kohlensaurem Kalk und Kochsalz das Chlorhydrat einer färbenden Base zu erkennen gibt. Aus dem rohen Safranin läßt sich mit Leichtigkeit der eigentliche Farbstoff abscheiden. Man braucht nur das Handelsproduct mit siedendem Wasser zu erschöpfen; beim Erkalten des Filtrates scheidet sich eine undeutlich krystallinische Substanz ab, welche nach mehrfachem Umkrystallisiren aus kochendem Wasser beim Verbrennen keinen feuerbeständigen Rückstand mehr hinterläßt. Bei diesen Operationen erleidet aber das Salz zusehends Veränderung; mit jeder Krystallisation wird es löslicher und minder krystallinisch. Diese Veränderungen werden durch das Austreten von Salzsäure aus dem Salze bedingt. In der That zeigten die in successiven Krystallisationen erhaltenen Producte einen sich stetig verringernden Chlorgehalt; so enthielt das Product der dritten 8,48 Proc., das der vierten Krystallisation nur 7,46 Proc. Chlor. Auch entstand auf Zusatz von Salzsäure zu den Mutterlaugen alsbald wieder eine krystallinische Fällung. Diese Unbeständigkeit des Chlorhydrats und der Safranin-Salze im Allgemeinen, hat der Untersuchung dieser Körper große Schwierigkeiten in den Weg gelegt.

Chlorhydrat des Safranins. — Beim Erkalten der mit Salzsäure versetzten Lösung scheidet sich das Chlorhydrat in feinen Krystallen von röthlicher Farbe ab; eine nicht unerhebliche Menge aber bleibt in der Flüssigkeit gelöst. Wie in reinem Wasser löst sich das Salz auch in Alkohol, in der Wärme viel reichlicher als in der Kälte; in Aether ist es unlöslich, ebenso in concentrirten Salzlösungen. Die Alkohollösung hat wie die wässerige eine intensiv rothgelbe Farbe; sie zeigt eine eigenthümliche Fluorescenz, welche einigermaßen an die des Magdalaroths erinnert. Auf Zusatz von Aether wird die alkoholische Lösung gefällt.

Die Analyse des bei 100° C. getrockneten Salzes führte zu Zahlen, aus denen sich zwei Formeln berechnen, nämlich

$$C^{20}H^{21}N^4Cl \text{ und } C^{21}H^{21}N^4Cl$$

deren berechnete Werthe nahezu gleich gut mit den gefundenen Mittelzahlen übereinstimmen, wie aus folgender Zusammenstellung erhellt:

Digitized by Google

	Berechnet		Berechnet	Mittel der Versuche
C^{20}	68,09 Proc.	C^{21}	69,14 Proc.	68,52 Proc.
H^{21}	5,96 „	H^{21}	5,76 „	6,15 „
N^4	15,88 „	N^4	15,36 „	15,17 „
Cl	10,07 „	Cl	9,74 „	9,98 „
	100,00 Proc.		100,00 Proc.	99,82 Proc.

Die Werthe der zweiten Formel fügen sich offenbar den Versuchszahlen besser an, zumal die niedrigen Stickstoffzahlen (während doch die volumetrische Methode stets einen Ueberschuß ergibt), welche die Wahl der zweiten Formel geboten haben würden, selbst wenn spätere Versuche über die Darstellung nicht weitere Anhaltspunkte für dieselbe geliefert hätten.

Freie Base. — Hofmann und Geyger versuchten zunächst, m Hinblick auf die Eigenschaften der aromatischen Farbammoniake im Allgemeinen, die Base durch Alkalien aus dem Chlorhydrat zu fällen. Allein Ammoniak bringt unter keinerlei Bedingungen einen Niederschlag hervor; Natronlauge bewirkt nur in concentrirtester Lösung eine Fällung, welche sich auf Zusatz von Wasser alsbald wieder auflöst; diese Fällung ist offenbar nichts Anderes, als durch entstandenes Kochsalz oder concentrirte Natronlauge unlöslich gewordenes Chlorhydrat. Das freie Safranin ist in Wasser löslich und es blieb daher nichts Anderes übrig, als die Base durch Behandlung des Chlorhydrats mit Silberoxyd in Freiheit zu setzen. Man erhält auf diese Weise eine tief gelbroth gefärbte Flüssigkeit, welche beim Eindampfen und Abkühlen rothbraune, im feuchten Zustand von denen des Chlorhydrats kaum zu unterscheidende Krystalle liefert. Bei 100° C. getrocknet, nimmt die freie Base einen schwachen, in's Grüne spielenden Metallglanz an. Das freie Safranin löst sich leicht in Wasser und Alkohol; es ist unlöslich in Aether. Die wässerige Lösung liefert auf Zusatz von Salzsäure alsbald wieder das krystallisirte Chlorhydrat. Hofmann und Geyger sind nicht im Stand gewesen, das freie Safranin im Zustand vollendeter Reinheit zu gewinnen; die Lösung hält immer etwas Chlorsilber zurück, welches sich mit dem krystallisirenden Product ausscheidet. Man erkennt diese fremde Beimischung beim Verbrennen der Base, wobei eine kleine Menge feuerbeständigen Rückstandes hinterbleibt. Wird das Chlorhydrat aus der freien Base zurückgebildet, so ist dem sich ausscheidenden Salze so viel Chlorsilber beigemischt, daß sich bei der Analyse ein etwas vermehrter Chlorgehalt herausstellt. Für die Darstellung anderer Salze, des Nitrates z. B., kann aber das freie Safranin ohne Schwierigkeit benutzt werden.

Mit Uebergehung der übrigen Versuche über die Safraninsalze heben

Digitized by Google

wir aus dem Berichte von Hofmann und Geyger nur noch Folgendes hervor. — Sämmtliche Salze des Safranins zeigen eine sehr charakteristische Reaction. Auf Zusatz von concentrirter Salzsäure und besser noch von Schwefelsäure zu den Lösungen derselben verwandelt sich die rothbraune Farbe der Flüssigkeit in eine schön violette, die mit der Vermehrung der Säure tiefblau wird, um alsdann in Dunkelgrün und schließlich in Lichtgrün überzugehen. Beim langsamen Verdünnen der sauren Flüssigkeit mit Wasser beobachtet man diese Farbenerscheinungen in umgekehrter Reihenfolge. —

Die Versuche über Darstellung des Safranins lieferten nur spärliche Ergebnisse. Ueber die fabrikmäßige Gewinnung des Safranins liegen bis jetzt nur wenige Angaben vor. Nach einer von Mène veröffentlichten Vorschrift erhält man das Safranin durch successive Behandlung von Anilin mit salpetriger Säure und Arsensäure. Nach Girard eignen sich zur Darstellung des Safranins vorzugsweise die hochsiedenden Aniline. Nach einiger Uebung haben Hofmann und Geyger das Safranin mit allen Eigenschaften des im Handel vorkommenden nach diesem Verfahren erhalten. Die Ausbeute ist aber immer eine sehr geringe gewesen, indem stets große Mengen unerquicklicher Nebenproducte entstanden. Am Befriedigendsten waren noch die Ergebnisse, wenn als Oxydationsmittel Chromsäure angewendet wurde. Wenn nun aber auch die Versuche bis jetzt eine zweckmäßige Darstellungsmethode nicht ergeben haben, so scheinen sie doch über die eigentliche Quelle des Safranins Aufschluß zu liefern. Aus reinem Anilin ließ sich bei Anwendung der oben angedeuteten Methode Safranin nicht erhalten, ebenso wenig aus starrem Toluidin. Auch eine Mischung von reinem Anilin und starrem Toluidin lieferte kein Safranin, wohl aber wurde dasselbe jedesmal erhalten, wenn reines flüssiges Toluidin vom Siedepunkte 198° C. verwendet wird. Das Safranin erscheint demnach unzweifelhaft als Toluidinderivat, und die Formel $C^{21} H^{20} N^4$, zu welcher die Analyse geführt hat, steht, was zumal die Zahl der Kohlenstoffatome in dem Safraninmolecüle anlangt, mit der Bildung dieses Körpers in erwünschtem Einklange. Ein Blick auf diese Formel mit ihren 4 Stickstoffatomen erinnert lebhaft an die Zusammensetzung, welche Perkin dem von ihm entdeckten Mauvein zuschreibt.

Safranin $C^{21} H^{20} N^4$,

Mauvein $C^{27} H^{24} N^4$.

Man könnte sich versucht fühlen, das Mauvein für phenilirtes Safranin zu halten:

$$C^{27} H^{24} N^4 = C^{21} H^{19} (C^6 H^5) N^4.$$

Digitized by Google

Thatsache ist, daß Safranin beim Kochen mit Anilin einen violetten Farbstoff liefert, und daß Safranin und Mauvein unter dem Einflusse concentrirter Säuren nahezu dieselben Farbenreactionen zeigen. Ferner soll sich nach einer von Perkin schon vor mehreren Jahren veröffentlichten Notiz Safranin als Nebenproduct bei der Darstellung von Mauvein erzeugen. Annäherungen, wie sie sich in den angeführten Formeln darstellen, dürfen indessen nur mit großer Vorsicht aufgenommen werden. Bis jetzt ist der aus dem Safranin entstehende violette Farbstoff nicht näher charakterisirt worden. Auch auf die gleichen Farbenreactionen, welche beide Basen mit Säuren zeigen, dürfte nicht allzu viel Gewicht gelegt werden, da auch die methylirten Rosaniline bei der Behandlung mit Säuren zunächst blau und dann grün werden. Ferner ist es zweifelhaft, ob die von Perkin bei der Mauveinbereitung als Nebenproduct erhaltene Base wirklich dasselbe Safranin ist, welches Hofmann und Geyger untersucht haben, insofern ihn die Analyse zu einem wesentlich anderen Ausdruck, nämlich zu der Formel $C^{18}H^{18}N^4$, geführt hat. Endlich dürfte auch die Mauveinformel noch keineswegs über allen Zweifel festgestellt seyn; wenigstens scheint Perkin in neuester Zeit der Formel $C^{26}H^{21}N^4$ vor der früher von ihm veröffentlichten $C^{27}H^{24}N^4$ den Vorzug zu geben. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 28.)

CXI.

Ueber ein von M. Ziegler angegebenes Verfahren zur Bestimmung des Werthes der Albuminsorten; von de Coninck.

Das von Martin Ziegler der Société industrielle de Mulhouse mitgetheilte Verfahren zur Bestimmung des Werthes der Albuminsorten ist folgendes:

Man löst 20 Grm. des zu prüfenden Albumins in 0,1 Liter Wasser, seiht die Lösung durch ein Seidensieb, läßt sie zum Absetzen der unlöslichen Theile einige Zeit stehen, zieht dann mit einer Pipette 10 Kubikcentimeter des klaren Theiles ab und läßt diese abgezogene Portion tropfenweise in eine in einer Porzellanschale enthaltene kochende 20procentige Alaunlösung fallen. Man gießt den Inhalt der Porzellanschale darauf in einen graduirten Cylinder, läßt den Niederschlag von geronnenem Albumin sich am Boden desselben ansammeln, beobachtet

Digitized by Google

sein Ansehen und sein Volumen, bringt ihn auf ein Filter, wäscht ihn mit kochendem Wasser aus, trocknet und wägt ihn.

Die Ziegler'sche Methode besteht hiernach in der directen Bestimmung des Gewichtes des Albumins im geronnenen Zustande. Um das Albumin zum Gerinnen zu bringen, kann man nicht bloßes kochendes Wasser anwenden, weil dasselbe das Blutalbumin zu so feinen Theilen coagulirt, daß das Filtriren fast unmöglich ist, und weil dasselbe mit gewissen, etwas alkalischen Albuminsorten überhaupt kein Coagulum hervorbringt. Wegen des ersteren Uebelstandes erschien auch angesäuertes Wasser nicht als anwendbar, und Ziegler fand, daß eine kochende Alaunlösung die besten Resultate gab.

de Coninck hat dieses Verfahren im Auftrage der Mülhausener Gesellschaft geprüft. Er untersuchte zunächst das nach demselben erhaltene geronnene Albumin auf einen Gehalt an Thonerde und fand, daß derselbe unbedeutend ist. 1,16 Grm. trockenes geronnenes Albumin ließen nämlich beim Einäschern nur 0,01 Grm. Thonerde zurück.

de Coninck suchte ferner die Frage zu beantworten, ob etwa die nicht coagulirbaren löslichen Stoffe, welche in dem Albumin enthalten seyn können, darauf hinwirken, die Resultate unrichtig zu machen. Er vermischte zu diesem Zweck gewöhnliches gutes Eiweiß mit verschiedenen Mengen von Gummi und prüfte diese Mischungen, so wie das nicht mit Gummi versetzte Eiweiß nach dem beschriebenen Verfahren. Dabei ergab sich, daß das Gewicht der aus den Mischungen erhaltenen Niederschläge nicht dem Albumingehalt der Mischungen proportional, sondern geringer war, und zwar von dem wirklichen Albumingehalt um so mehr abwich, je mehr Gummi die betreffende Mischung enthielt. Die gefundenen Gewichte der Niederschläge sind nachstehend unter I, die dem Albumingehalt der untersuchten Proben entsprechenden Gewichte unter II angegeben.

	a) Albumin für sich	b) 80 Th. Albumin mit 20 Th. Gummi	c) 70 Thl. Albumin mit 30 Th. Gummi	d) 60 Th. Albumin mit 40 Th. Gummi
I	1,58 Grm.	1,10 Grm.	0,90 Grm.	0,60 Grm.
II.	1,58 „	1,26 „	1,11 „	0,95 „ .

Das Gummi verhindert hiernach einen Theil des Albumins am Gerinnen, und das Ziegler'sche Verfahren würde also bei einem mit Gummi verfälschten Albumin den Albumingehalt zu gering angeben. Da aber das Gummi bei der Anwendung des Albumins in der Druckerei wahrscheinlich dieselbe Wirkung ausübt, so dürften die nach der Ziegler'schen Methode erhaltenen Zahlen dennoch den Werth des Albumins richtig angeben. Die Volumina der Niederschläge betrugen bei a und b je 70 Kub. Cent., bei c 50 K. C. und bei d 45 K. C. Das Ansehen der-

Digitized by Google

selben war das von Fasern, deren Feinheit mit dem Gummigehalt der Mischung zunahm; die Niederschläge von c und d waren bloß leichte Flocken.

de Coninck vermischte ferner Albumin mit verschiedenen Mengen von Dextrin und prüfte diese Mischungen ebenfalls nach dem Ziegler'schen Verfahren. Die Resultate — die Zahlen haben dieselbe Bedeutung, wie oben — waren folgende:

a) Albumin für sich	b) 90 Th. Albumin mit 10 Th. Dextrin	c) 80 Th. Albumin mit 20 Th. Dextrin
I. 1,35 Grm.	1,21 Grm.	1,07 Grm.
II. 1,35 „	1,22 „	1,08 „
d) 60 Th. Albumin mit 40 Th. Dextrin	e) 50 Th. Albumin mit 50 Th. Dextrin	f) 30 Th. Albumin mit 70 Th. Dextrin
I. 0,90 Grm.	0,75 Grm.	0,32 Grm.
II. 0,81 „	0,68 „	0,41 „

Wie man sieht, stimmen die Zahlen unter I und II hier ziemlich gut überein oder weichen doch bei d, e und f in verschiedenem Sinne von einander ab, so daß ein solcher Einfluß, wie er oben für das Gummi angegeben ist, beim Dextrin nicht stattfindet.[111] Die Volumina der Niederschläge betrugen bei a, b und c je 70 Kub. Cent., bei d 50 K. C., bei e 45 K. C. und bei f 35 K. C. Das Ansehen der Niederschläge war folgendes: a grobe, undurchsichtige Fasern; b feinere, aber immer noch von einander getrennte Fasern; c noch feinere, zusammengeklebte Fasern; die übrigen Niederschläge bildeten einen Brei, der um so flüssiger war, je mehr Dextrin das betreffende Albumin enthielt.

Nach diesen Versuchen ist das Ziegler'sche Verfahren, wenn auch nicht zur Bestimmung des absoluten Gehaltes an Albumin, doch zur Bestimmung des relativen Werthes verschiedener Albuminsorten für den Zeugdruck vollkommen geeignet. Dieß ergibt sich auch aus anderen Versuchen de Coninck's, bei denen er verschiedene im Handel vorkommende Albuminsorten einerseits nach dem Ziegler'schen Verfahren prüfte und andererseits zur Bereitung von Ultramarindruckfarben verwendete, und dann mit diesen Farben ein Stück Zeug bedruckte und dasselbe nach dem Dämpfen verschiedenen Proben in Bezug auf die Haltbarkeit der Farben unterwarf. Die hierbei erhaltenen Resultate stimmten mit den durch die Ziegler'sche Probe erhaltenen im Allgemeinen überein.

Bei der Ausführung dieser Probe muß die Alaunlösung in vollem

---

111 Die Zahlen unter II sind in der Abhandlung de Coninck's von b an nicht richtig, weßhalb derselbe zum Theil zu anderen Schlüssen gelangt.

Digitized by Google

Kochen seyn. Das Ansehen und das Volumen der Albumin-Niederschläge bieten leider keine hinreichend sicheren Anzeigen dar, und das Abfiltriren und Wägen derselben ist daher unerläßlich. Zum Abfiltriren des geronnenen Albumins benutzt man am besten Filter von Kattun, weil dieselben die Flüssigkeit schneller durchlaufen lassen, als Papierfilter. Die Filter werden getrocknet und gewogen, und nachher mit dem Niederschlage wieder getrocknet und gewogen. Das Trocknen muß bei verschiedenen mit einander zu vergleichenden Proben, die man am besten gleichzeitig ausführt, in gleicher Weise geschehen. (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XLI p. 269, Juni 1871; polytechn. Centralblatt, 1872 S. 534.)

CXII.

Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium des Carolinum zu Braunschweig.

Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei; von A. Reimer.

(Schluß von S. 381 des vorhergehenden Heftes.)

Antheil der einzelnen Hautbestandtheile an der Kochsalz- und Alaungerbung.

A. Antheil des Coriins.

Wie schon bei dem Coriin selbst erwähnt wurde, ist anzunehmen, daß sich dieses durch die vorhergehenden Operationen der Enthaarung und Entfernung des Kalkes, beim Einbringen der Häute in die Gerbbrühe in unvollständig gelöstem Zustande befindet. Die sowohl unvollständige wie vollständige Lösung von Coriin wird von Chlornatrium, ebenso von Alaun und Chlornatrium gefällt und zwar, wenn die Lösung neutral oder etwas alkalisch ist, unter Aufnahme eines basischen, wenn sie sauer ist, unter Aufnahme des neutralen Thonerdesalzes im letzteren Falle. Zur genauen Feststellung sowohl der Art als Menge der vom Coriin fixirten Verbindung wurden unter Berücksichtigung aller in der Praxis in Frage kommenden Verhältnisse quantitative Versuche sowohl mit reinem Chlornatrium als auch mit Alaun und Kochsalz angestellt. Das auf die früher angegebene Weise gereinigte Coriin wurde, ohne vorhergegangenes Trocknen, durch Schütteln mit Wasser in eine gleichmäßig schleimige Flüssigkeit umgewandelt. Zur möglichst vollständigen Lösung wurde dem Schleim

Digitized by Google

etwas Kalilauge zugesetzt, später Essigsäure bis zur stark sauren Reaction. Man erhielt so eine schleimige Flüssigkeit, die das Coriin in unvollständig gelöstem Zustande, jedenfalls in sehr feiner, gleichmäßiger Vertheilung enthielt. Die Lösung wurde mit den in Frage kommenden Salzlösungen stets in diesem Zustande gemischt, um den natürlichen Verhältnissen analog, nach dem Herausnehmen der Häute aus der Kleienbeize zu verfahren. Zum Ansäuern wurde nur Essigsäure verwandt; die übrigen in Frage kommenden organischen Säuren verhalten sich gleich.

Zur Bestimmung der Coriinmenge, die in einem bestimmten Volumen Flüssigkeit enthalten war, wurden 100 K. C. in der Platinschale verdampft, der Rückstand bei + 110° C. getrocknet, gewogen und geglüht. Der Glühverlust gab die Coriinmenge, in der Schale blieb die geringe Menge zugesetztes Alkali als Asche zurück.

100 K. C. der Lösung gaben bei + 110° C. getrocknet:
0,311 Grm. Gesammtrückstand; dieser enthielt
0,036 Grm. Asche, bleibt für 100 K. C. 0,275 Grm. Coriin.
Das Gewicht der Asche nach dem Abdampfen mit HCl und gelindem Glühen betrug 0,041 Grm.

Um zunächst die Verhältnisse bei der Kochsalzgerbung aufzuklären, wurde ein bestimmtes Volumen der sauren Coriinflüssigkeit mit gleichem Volumen Chlornatriumlösung vermischt, nach $^1/_2$tägigem Stehen vom ausgeschiedenen Coriin abfiltrirt und der Gehalt der Lösung wieder bestimmt. Sowohl vor als nach der Fällung wurde auch die Säuremenge durch Barytwasser bestimmt.

Die Kochsalzlösung war dieselbe welche schon früher zur Verwendung kam und enthielt in 100 K. C. 14,960 Grm. Chlornatrium.
20 K. C. der Coriinlösung brauchten 1,2 K. C. Barytwasser zur Neutralisation.
Angewandte Coriinlösung: 100 K. C.,
zugesetzte Kochsalzlösung: 100 K. C.
Nach Fällung wurden 20 K. C. des Filtrates abgedampft, der Rückstand gelinde geglüht.
Die Menge des Rückstandes betrug: 1,474 Grm.;
nach Zusatz von Salzsäure und abermaligem gelinden Glühen: 1,471 Grm.

Rückstand in 200 K. C.	14,710 Grm.
nach Abzug der Asche von	0,041 „
	14,669 Grm.

Deßgleichen wurden 20 K. C. mit Silberlösung gefällt und gaben = 3,599 Grm. AgCl = 1,4671 Grm. NaCl; in 200 K. C. = 14,671 Grm.
Daraus ergibt sich eine Aufnahme von 0,289 Grm. NaCl.
In Proc. vom Gewichte des Coriins: 104,1.
40 K. C. der Lösung brauchten 1,1 K. C. Barytwasser zur Neutralisation.

Der Säuregehalt der Flüssigkeit ist also unverändert geblieben, es

Digitized by Google

ist keine davon aufgenommen; das Kochsalz ist als solches fixirt, wie sich aus den gleichen Resultaten bei der directen Bestimmung durch Eindampfen und bei der Bestimmung durch Fällung ergibt. Die Menge des aufgenommenen Kochsalzes ist bedeutend, sie beträgt etwas mehr als Coriin vorhanden ist.

Wie schon bei der Darstellung des Coriins erwähnt wurde, läßt sich dieses absorbirte Kochsalz durch Behandlung mit Wasser vollständig wieder entfernen; es tritt Lösung ein bei mäßiger Verdünnung mit Wasser, bei großer Verdünnung bleibt das Coriin in zarten Flocken ausgeschieden und hat damit die Eigenschaft, beim Trocknen eine spröde, brüchige, leimartig zusammenhängende Masse zu bilden, welche die Dehnbarkeit der Bindegewebsfaser der Haut entweder ganz aufhebt oder wesentlich beeinträchtigt, verloren.

Coriin mit Alaun und Chlornatrium.

Zur Verwendung kam die früher benutzte Lösung von Ammoniakalaun und Kochsalz, welche in 100 K. C. enthielt:

SO^3	3,935 Grm.
Al^2O^3	1,280 „
NaCl	11,628 „

In derselben Weise wie beim vorigen Versuch wurden gleiche Volumina der Coriin- und Alaunlösung gemischt, umgeschüttelt und nach eintägiger Berührung von dem ausgeschiedenen Coriin abfiltrirt.

Zur Verwendung kamen:
200 K. C. Coriinlösung;
200 K. C. Alaunlösung mit Chlornatrium.
Coriinmenge in 200 K. C. = 0,550 Grm.
Nach Filtriren vom ausgeschiedenen Coriin gaben:
20 K. C. = 1,119 Grm. $BaSO^4$ = 0,3842 Grm. SO^3; in 400 K. C. = 7,684 Grm.
20 K. C. = 0,124 Grm. Al^2O^3; in 400 K. C. = 2,480 Grm.
20 K. C. = 2,688 Grm. AgCl = 1,0954 Grm. NaCl; in 400 K. C. = 21,908 Grm.

Daraus ergibt sich eine Aufnahme von:

SO^3		Al^2O^3	
in Grammen:	0,186	in Grammen:	0,080
in Proc. des Coriins:	33,82	in Proc. des Coriins:	14,55

NaCl

in Grammen:	1,348
in Proc. des Coriins:	245,1

Die absorbirte Al^2O^3 und SO^3 stehen im Verhältniß von 100 zu 232; die fixirte Verbindung hat demnach die Zusammensetzung der schwefel-

Digitized by Google

sauren Thonerde. Durch Auswaschen mit Wasser läßt sich auch hier die Thonerdeverbindung sowohl wie auch das Chlornatrium wieder entfernen. Ist die Coriinlösung neutral oder etwas alkalisch, so wird bei der Ausscheidung eine schwefelsäureärmere Verbindung aufgenommen, welche durch Auswaschen mit Wasser nicht vollständig entfernt wird.

Die Aufnahmen an Al^2O^3 und SO^3 sind sehr bedeutend; die größere Menge der absorbirten Verbindung ist der großen Oberfläche des ausgeschiedenen Coriins zuzuschreiben; dasselbe scheidet sich im Zustande der feinsten Vertheilung aus, die einzelnen Theilchen sind nicht zusammenhängend, lassen sich durch Schütteln gleichmäßig in der ganzen Flüssigkeit vertheilen und auch nach dem Absetzen an der Oberfläche der Lösung findet kein inniger Zusammenhang statt. Jedes Theilchen bietet somit der in der Flüssigkeit gelösten Thonerdeverbindung wie auch dem Chlornatrium Gelegenheit, sich auf seiner ganzen Oberfläche abzulagern. Im Inneren der Haut ist die Ausdehnung bei der Fällung eine durchaus beschränktere. Die geschlossene Form der Haut gestattet keine freiwillige Ausdehnung und die Aufnahme der Verbindung ist der Menge nach geringer. Man könnte hier einwenden, die Quellung durch die vorhandene freie Säure brächte bei dem Abmessen der Coriinlösung einen Fehler hervor, indem in Wirklichkeit eine geringere Menge Flüssigkeit zugesetzt würde, als das Volumen angibt und die bedeutende Absorption sey zum Theil diesem Modus zuzuschreiben. Jedoch die Quellung ist nur entstanden durch ein gleichmäßiges Eindringen von Flüssigkeit in alle unvollständig gelösten Coriintheile. Das Volumen des Coriins hat sich nur scheinbar vermehrt und der Fehler, welcher dadurch entstehen könnte, ist so unbedeutend, daß er zu der Mehraufnahme in gar keinem Verhältniß steht. In der Praxis wird bei Behandlung der Häute in der Kleienbeize auch eine gewisse Schwellung durch das gleichmäßige Eindringen einer größeren Menge Flüssigkeit hervorgebracht. Die Form der Haut setzt dieser Schwellung jedoch Schranken und man ist gleichzeitig bemüht, um für die späteren Operationen keine Nachtheile zu haben, sie auf ein sehr geringes Maaß zu beschränken. Wird zum Garmachen, neben Alaun und Kochsalz, gleichzeitig Mehl mit verwandt, so werden von der Haut aus dem Mehl, wie Fr. Knapp bewiesen hat, nur die Bestandtheile des Klebers aufgenommen. Diese befinden sich in der Brühe durch die gleichzeitige Anwesenheit von Stärke im Zustande der feinsten Vertheilung. Nach der eben bewiesenen bedeutenden Aufnahme von Thonerdeverbindung durch gequelltes Coriin ist es augenscheinlich, daß die Kleberbestandtheile des Mehles diese Verbindung in ähnlicher Weise auf sich niederschlagen und beim Kneten die Verbindung des Thonerdesalzes mit

Digitized by Google

dem Kleber der Haut überwiesen wird. Die vorherige Behandlung der Haut mit Alaun und Salz hat nur den Zweck, sie für die spätere Aufnahme des Klebers in Verbindung mit dem Thonerdesalz vorzubereiten, das Coriin zu fällen und die Haut porös, offen zu machen. Die schwefelsaure Thonerde wird durch den Kleber der Haut in bei weitem größter Menge zugeführt, die Haut erhält dadurch die satte Gare. Das Thonerdesalz, welches die Proteinkörper des Mehles aufnehmen, ist etwas basischer Natur, da nicht absichtlich organische Säure, außer der etwa noch von der Haut zurückgehaltenen, der Nahrung zugesetzt wird und in diesem Falle, wie die früheren Versuche beweisen, stets ein basisches Salz gefällt wird.

B. Antheil der Bindegewebsfaser.

Zur Unterstützung und weiteren Bekräftigung der oben, veranlaßt durch das Resultat des Versuches ausgesprochenen Ansicht daß der Grad der Vertheilung der Hautbestandtheile bei Aufnahme der Gerbsubstanzen wesentlich von Einfluß sey und daß die Menge der Aufnahmen mit dem Grade der Vertheilung zunimmt, wurden zunächst die quantitativen Versuche in Anwendung auf das Bindegewebe, auch mit einer Lösung desselben vorgenommen. Wie schon früher ausdrücklich hervorgehoben wurde, verhält sich diese Lösung der Coriinlösung ähnlich; das Bindegewebe wird ausgeschieden durch Chlornatrium, ebenso durch Alaun und Chlornatrium, und zwar gleichfalls im Zustande der feinsten Vertheilung.

Die Lösung wurde erhalten, indem gereinigtes, vom Coriin durch die angegebene Behandlungsweise befreites Hautfibroin mit verdünnter Essigsäure unter öfterem Umschütteln digerirt wurde; man erhält so eine dickschleimige wasserhelle Flüssigkeit. Die Bestimmung der Menge des gelösten Bindegewebes konnte nicht durch einfaches Abdampfen der Lösung vorgenommen werden, da das Fibroin durch Behandlung mit heißem Wasser in Leim umgewandelt wird; sie geschah, wie folgt:

Das Hautfibroin aus einer gemessenen Menge Lösung wurde durch Chlornatrium gefällt, auf gewogenem Filter gesammelt, anfangs mit Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaction, später mit Alkohol und Aether gewaschen und bei + 110° C. getrocknet. Nach dem Wägen wurde die Substanz eingeäschert, die rückständige Asche gewogen und nach Abzug der Filterasche, die dem Coriin zugehörige Asche erhalten; nach Abzug der Gesammtasche von der Menge des Niederschlages ergab sich die Menge der aschenfreien Substanz.

200 K. C. der Lösung gaben 0,651 Grm. Substanz, welche 0,021 Grm. Asche enthielt; mithin betrug die Menge des Hautfibroins in 200 K. C. = 0,630 Grm.

Digitized by Google

Zunächst wurden, ganz in derselben Weise wie beim Coriin, gleiche Volumina der Bindegewebs- und Kochsalzlösung gemischt und nach eintägigem Stehen vom ausgeschiedenen Bindegewebe abfiltrirt.

Die Chlornatriumlösung war dieselbe wie in A.

100 K. C. Bindegewebslösung;

100 K. C. Kochsalzlösung.

20 K. C. der Bindegewebslösung brauchten 6,4 K. C. Barytwasser zur Neutralisation.

20 K. C. des Filtrates nach der Fällung gaben durch directes Eindampfen und Glühen 1,468 Grm. Rückstand; also 200 K. C. = 14,680 Grm., nach Abzug der Asche von 0,011 Grm. in 100 K. C. = 14,669 Grm.

Durch Fällung mit Silberlösung wurden in 20 K. C. erhalten:

3,598 Grm. AgCl = 1,4668 Grm. NaCl; in 200 K. C. = 14,668 Grm.

Daraus ergibt sich eine Aufnahme von 0,292 Grm., oder, da 0,315 Grm. Bindegewebe in Lösung war, von 92,7 Proc.

40 K. C. brauchten 12,6 K. C. Barytwasser zur Neutralisation; der Säuregehalt war also unverändert geblieben und nur reines Kochsalz fixirt, die Aufnahme ist etwas geringer als beim Coriin.

Bei der gleichen Behandlung mit Alaunlösung und Kochsalz wurde die in A erwähnte Lösung verwandt, wovon 200 K. C. enthielten:

SO^3	7,870 Grm.
Al^2O^3	2,560 „
NaCl	23,256 „

Es wurden abgemessen:

200 K. C. Lösung von Hautfibroin;

200 K. C. Lösung von Alaun und Chlornatrium.

Die vom Niederschlage abfiltrirte Lösung ergab bei der Analyse:

20 K. C. = 1,119 Grm. $BaSO^4$ = 0,3842 Grm. SO^3; in 400 K. C. = 7,684 Grm.

20 K. C. = 0,124 Grm. Al^2O^3; in 400 K. C. = 2,480 Grm.

20 K. C. = 2,683 Grm. AgCl = 1,0938 Grm. NaCl; in 400 K. C. = 21,876 Grm.

Folglich waren fixirt:

SO^3		Al^2O^3	
in Grammen:	0,186	in Grammen:	0,080
in Proc. des Hautfibroins:	29,52	in Proc. des Hautfibroins:	12,70

NaCl

in Grammen 1,380

in Proc. des Hautfibroins: 207,6

Die fixirte Thonerdeverbindung hat die Zusammensetzung der schwefelsauren Thonerde. Die absorbirten Mengen von Al^2O^3 und SO^3 sind ein wenig geringer als bei Coriin, jedoch im Vergleich zu den früheren

Digitized by Google

Aufnahmen bei Anwendung von Haut, welche ja der Hauptmenge nach aus Bindegewebe besteht, ungefähr 4mal beträchtlicher, so daß dadurch unzweifelhaft bewiesen wird, daß die Aufnahmefähigkeit der Faser mit dem Grade der Vertheilung gesteigert wird.

Um den Beweis auch für die am wenigsten vertheilte Faser zu bringen, wurde eine nicht zu geringe Menge Bindegewebe durch Neutralisation aus der Lösung ausgefällt, anfangs mit säurehaltigem, zuletzt mit reinem Wasser, darauf mit Alkohol gewaschen und an der Luft getrocknet.

Das so erhaltene Bindegewebe bildet compacte zusammenhängende Stücke ohne faserige Structur, hat nach dem Trocknen und Wiederaufweichen in Wasser das Aussehen von gequollener Hausenblase und kann als Bindegewebe im Zustande seiner größten Dichte oder geringsten Vertheilung angesehen werden. Die Haut selbst wird gewissermaßen in der Mitte zwischen diesem und dem unmittelbar aus einer Lösung ausgefällten, hinsichtlich der Vertheilung stehen.

Das erwähnte Product wurde ebenfalls nach dem Aufweichen in Wasser, dessen Menge bekannt war, mit kochsalzhaltiger Alaunlösung 5 Tage lang digerirt, wobei die Form der Stücke blieb und nur das Aussehen etwas weißer wurde. Die Bestimmung der Trockensubstanz wurde in einem aliquoten Theile, welcher nicht weiter zur Verwendung kam, vorgenommen.

Angewandtes Hautfibroin: 2,930 Grm.

Wasser in demselben und zum Aufweichen zugesetzt: 13,22 K. C.

zugesetzte Lösung: 100 K. C. (Derselbe Gehalt wie in vorigem Versuch).

Nach 5tägiger Berührung wurde die Lösung abfiltrirt und in einem Theile der Gehalt bestimmt.

10 K. C. = 1,0175 Grm. $BaSO^4$ = 0,3494 Grm. SO^3; in der gesammten Lösung 3,9559 Grm.

10 K. C. = 0,1105 Grm. Al^2O^3; in der gesammten Lösung 1,251 Grm.

5 K. C. = 1,200 Grm. AgCl = 0,4982 Grm. NaCl; in gesammter Lösung 11,0775 Grm.

100 K. C. der angewandten Lösung enthielten an:

SO^3	=	3,935 Grm.
Al^2O^3	=	1,280 „
NaCl	=	11,628 „

Mithin ist absorbirt:

0,029 Grm. Al^2O^3 oder 0,99 Proc. des Hautfibroins; 0,551 Grm. NaCl; dagegen findet sich ein Ueberschuß von 0,0209 Grm. SO^3 in Lösung.

Unter Verweisung auf die früheren Versuche mit reiner Haut und derselben Lösung erklärt sich dieses Verhältniß aus dem Umstande, daß

Digitized by Google

bei Zusammengehen des gefällten Hautfibroins zu zusammenhängenden Massen auch die Eigenschaften der Haut wieder zu Tage treten und somit im Inneren der Massen andere Verhältnisse entstehen, als in der äußeren Flüssigkeit. Es ist also sowohl das schwefelsaure Alkali vom zersetzten Alaunantheile, wie auch die freie Säure, die hier jedenfalls durch Fixiren einer basischen Verbindung sich bildete, nur in der äußeren Flüssigkeit vorhanden und erklärt sich daher, da die Berechnung auf die ganze Flüssigkeit ausgedehnt wird, der Ueberschuß an Schwefelsäure.

Die Aufnahme an Thonerde ist geringer, als in allen früheren Fällen bei Versuchen mit Haut. Die Aufnahme der Haut ging nur bei einem Versuche bis 1,4 Proc. vom Gewichte derselben herab, in allen übrigen Fällen betrug sie mehr.

Dadurch wird bewiesen, daß die Structur und Vertheilung des Bindegewebes bei der Aufnahme der Gerbsubstanzen von großem Einfluß ist und daß die Aufnahme am größten im Zustande der feinsten Vertheilung und am geringsten im Zustande der größten Dichte ist. Die Aufnahme an Chlornatrium im letzteren Falle ist wohl nur dem Bestreben desselben zuzuschreiben, hinsichtlich des spec. Gewichtes der Lösung Gleichmäßigkeit herzustellen, denn aus den früheren Versuchen mit neutraler Haut und Kochsalzlösung, wo auch Coriin nicht gefällt wird, geht hervor, daß die normale Bindegewebsfaser kein Chlornatrium aufnimmt. Nur die gelöste oder gequellte Faser nimmt bei der Fällung mit Chlornatrium auch eine gewisse Menge desselben auf.

Diese Versuche liefern also den Beweis, daß sowohl Coriin als auch die Bindegewebsfaser bei der Gerbung Substanz aufnehmen und so zur Gare beitragen. Die geringe Aufnahme an Chlornatrium ist wohl lediglich dem Coriin zuzuschreiben, welches bei der Fällung Kochsalz bindet; die Bindegewebsfaser ist in der Haut in normalem Zustande vorhanden, wenigstens wird, wenn durch die organische Säure eine geringe Schwellung hervorgebracht worden ist, der Zustand durch die adstringirende Wirkung des Alaunes gehoben.

Bei Anwendung von essigsaurer Thonerde, welche stets freie Säure enthält, wird durch die freie Essigsäure erstlich eine größere Quellung des Coriins hervorgebracht und die Neigung der Essigsäure, auch auf die Faser einzuwirken, wird nur durch die Gegenwirkung des Chlornatriums aufgehoben; die Aufnahme von Chlornatrium ist daselbst auch größer, als in allen anderen Fällen.

Die der Gerbung vorhergehende Behandlung der Haut mit Kleienbeize übt, da in derselben hauptsächlich Milchsäure thätig ist, eine sehr gelinde Wirkung auf die Faser aus, welche durch die entgegengesetzte

Digitized by Google

des Alaunes und Kochsalzes annullirt wird. Daß die Bindegewebsfaser im normalen Zustande Thonerdesalz absorbirt, beweisen die Versuche mit Alaun für sich, ohne Zusatz von Chlornatrium. In diesem Falle bleibt das Coriin in Lösung, es nimmt keine Substanz auf; die Absorption geschieht nur von Seite des Bindegewebes.

Folgerungen aus den ganzen Versuchsreihen.

Zunächst ist hervorzuheben, daß die Beschaffenheit des Leders in allen Fällen, sowohl bei Anwendung von Alaun, wie schwefelsaurer und essigsaurer Thonerde und gleichzeitigem Zusatz von Kochsalz, von gleicher Güte war; die Haut zeigte stets vollständige Gare, und erhielt durch Stollen Weichheit und Geschmeidigkeit, wodurch sie sich wesentlich von dem durch Behandlung mit reinem Alaun erhaltenen Producte unterschied.

Recht augenscheinlich läßt sich der Unterschied der Producte und die Einwirkung des Kochsalzes darlegen, wenn man ein größeres Hautstück zunächst einen Tag in reiner Alaunlösung liegen läßt und dann in zwei Hälften theilt, von denen man die eine nach dem Abtropfen der Flüssigkeit und unvollständigem Trocknen sofort zu stollen sucht, während man die andere Hälfte nur wenige Minuten in eine concentrirte Kochsalzlösung bringt, darin knetet und hierauf die Flüssigkeit durch Abpressen entfernt. Während das erste Hautstück im feuchten Zustande durchscheinend, nach dem Trocknen steif und hornartig bleibt, nimmt das mit Kochsalz behandelte eine weißere Farbe an, läßt sich leicht stollen und zeigt vollständige Gare und Geschmeidigkeit.

Der Einfluß des Kochsalzes und die verändernde Einwirkung auf das Coriin der Haut läßt sich dadurch vollständig beweisen. Während es im ersten Falle in Lösung bleibt und die Sprödigkeit veranlaßt, wird es durch das Kochsalz bei gleichzeitiger Gegenwart der Alaunlösung in der ganzen Haut gleichmäßig gefällt und die Eigenschaften der freien Bindegewebsfaser treten zu Tage. Der Alaun erhält die zur Fällung nothwendige saure Reaction der Haut aufrecht.

Außer dem Chlornatrium haben noch einige andere Salze der Alkalien dieselbe Wirkung und liefern ein Leder, welches in Aussehen und Eigenschaften gleich ist. Chlorammonium und Chlorkalium stehen dem Chlornatrium am nächsten, außerdem Natron- und Kalisalpeter, während schwefelsaure Alkalien sich nicht als anwendbar erweisen.

Die gemeinschaftliche Einwirkung von Alaun und Chlornatrium verwandelt also die Haut in brauchbares Leder.

Die Wirkung des Alaunes ist eine mehrfache; er wirkt im chemischen Sinne als Säure und erhält die saure Reac-

Digitized by Google

tion im Inneren der Haut aufrecht; er wirkt ferner als Gerbstoff und schlägt eine Thonerdeverbindung auf die Haut nieder; er wirkt endlich durch seine adstringirenden und fäulnißwidrigen Eigenschaften.

Die Wirkung als Säure ist nur im chemischen Sinne zu verstehen, die sichtbare Einwirkung unterbleibt durch die vorwiegend adstringirenden Eigenschaften.

Die fixirte Thonerdeverbindung ist unter verschiedenen Verhältnissen verschiedener Natur; es wird neutrale schwefelsaure Thonerde absorbirt bei vollständiger Abwesenheit von Kalk, Gegenwart von organischer Säure und mäßigem Ueberschuß an Chlornatrium. Die Verbindung ist schwachbasischer Natur bei denselben Bedingungen und größerem Ueberschuß von Chlornatrium, ferner bei möglichst vollständiger Entfernung des Kalkes, saurer Reaction der Haut und bei Gegenwart von einer der Alaunmenge äquivalenten Menge Kochsalz.

Die Verbindung ist um so basischer, je größer der Rückhalt an Kalk und je mehr Ueberschuß an Chlornatrium vorhanden ist.

Mit der Zunahme der Basicität der fixirten Verbindung vermehrt sich die Menge der freien Schwefelsäure in der Gerbbrühe.

Das Kochsalz wirkt als die Endosmose lebhaft befördernde Substanz; es entfernt die an dem Gerbproceß nicht theilnehmenden Verbindungen, schwefelsaures Kali und frei werdende Schwefelsäure, ebenso den gelösten schwefelsauren Kalk rasch aus dem Inneren der Haut und verhindert so deren nachtheilige Einwirkung. Es wirkt als Gerbmittel durch Fällung des Coriins, wird von diesem fixirt und versetzt die durch Säure geschwellte Faser in ihren natürlichen Zustand. Es hebt jeden Einfluß der vorhandenen und der sich bildenden freien Säure auf die Faser auf.

Aus den Versuchen geht hervor, daß die Entfernung des Kalkes durch die organischen Säuren in der kurzen Zeit der Einwirkung, auch bei sorgfältiger Behandlung keine vollständige ist. Die in Betracht kommenden organischen Säuren bilden zum Theil, z. B. Milchsäure, in Wasser schwerlösliche Kalksalze und das Kalksalz wird bei dem späteren Auswaschen nicht absolut entfernt. Ein geringer Rückhalt an Kalk ist jedoch unschädlich und die spätere Behandlung der Häute verhindert die

Digitized by Google

nachtheilige Einwirkung welche durch seine Ausscheidung in krystallinischer Verbindung hervorgebracht würde. Es ist jedoch nothwendig, daß sich der Kalk lösen kann; er wird dann theils durch Kochsalz dem Hautinneren entführt und der äußeren Gerbbrühe überwiesen, und die zurückbleibenden Spuren finden durch die in der Nahrung enthaltenen phosphorsauren Alkalien Gelegenheit, sich in amorphen phosphorsauren Kalk umzuwandeln. In der ungarischen Weißgerberei geschieht die Enthaarung auf andere Weise und der Kalk bleibt außer Betracht.

Nur wenn erhebliche Mengen Kalk in der Haut zurückbleiben, äußert sich die schädliche Einwirkung. Der Kalk setzt sich dann im Inneren der Haut krystallinisch als schwefelsaurer Kalk ab, die Haut wird mürbe, die saure Reaction des Alaunes wird ebenfalls dadurch verringert und es erfolgt dann die Ausscheidung einer schwefelsäureärmeren Verbindung und Vermehrung der Säure in der Brühe.

Wenngleich die freie Schwefelsäure auch aus dem Inneren der Haut entfernt wird, so wird die Entfernung von der Oberfläche doch keine vollständige seyn und die schädliche Einwirkung wird sich durch Zerstörung des Narbens und geringere Haltbarkeit des Fabricates überhaupt kundgeben, sobald die Säure beim Trocknen durch Verdunstung des Wassers concentrirter und ihre Einwirkung energischer wird.

Es ist eine bekannte Erfahrung in der Praxis, daß sich die Brühen nach öfterer Benutzung, auch wenn man für Erneuerung von Alaun und Kochsalz sorgt, verschlechtern und bei weiterem Gebrauch mangelhafte Fabricate liefern. Dieß ist lediglich der sich durch öftere Benutzung vermehrenden freien Schwefelsäure zuzuschreiben.

Es ist nicht anzunehmen, daß bei der großen Verdünnung der freien Säure und bei der gewöhnlichen Temperatur eine Einwirkung auf das Kochsalz stattfindet und Salzsäure an Stelle der Schwefelsäure frei gemacht wird; der Umstand, daß bei den vorhergegangenen Versuchen durch längere Behandlung der Haut mit Alkohol bei der Analyse die gesammte Menge Chlor wieder gefunden werden konnte, spricht auch dagegen.

Die Analogie der Processe bei der Gerbung mit organischen Säuren und Kochsalz und bei Anwendung von Alaun und Kochsalz, ergibt sich aus den erhaltenen Resultaten vollkommen. In beiden Fällen muß zur Fällung des Coriins mittelst Kochsalz saure Reaction vorhanden seyn; bei der Kochsalzgerbung wird dieselbe hervorgerufen durch gährendes Gerstenschrot, bei der Weißgerberei durch Zusatz von Alaun. Wird in letzterem Falle der Alaun zum Theil abgestumpft, so wird die saure Reaction wieder hervorgebracht durch Aufnahme eines basischen Salzes

Digitized by Google

und Bildung freier Schwefelsäure. Bei der Weißgerberei wird jedoch außer Kochsalz noch Thonerdesalz fixirt.

Die Resultate der Versuche liefern den Beweis, daß die Ansicht von Lietzmann „es werden in der Weißgerberei nur die Eiweißkörper der Haut chemisch umgewandelt" nicht zutreffend ist. Die Versuche mit Alaun für sich beweisen, daß die Bindegewebsfaser zum Gerbproceß beiträgt, indem sie Thonerdesalz fixirt, das Coriin wirkt dabei gar nicht mit. Die Umwandlung des Coriins durch Kochsalz ist ferner keine chemische Veränderung, sondern einfach eine Ausscheidung durch das Kochsalz und in Verbindung mit diesem; der frühere Zustand desselben kann jeden Augenblick wieder hergestellt werden durch Entfernung des Chlornatriums mittelst Wasser. Das Abfallen der Gare beim Auswaschen mit Wasser ist weiter nichts als ein Uebergang des Coriins in den früheren, unvollständig gelösten Zustand. Lietzmann stellte seine Reactionen mit einer Lösung von Hühnereiweiß an und ging von der Voraussetzung aus, daß sich dieses mit den „Eiweißkörpern" der Haut identisch verhalte. Die Darstellung des Coriins und die Feststellung seiner Eigenschaften haben jedoch ergeben, daß es sich wesentlich anders verhält.

Ebenso wenig verbindet sich die Schwefelsäure des Alaunes mit dem Natrium des Kochsalzes und es wird daher keine Salzsäure frei gemacht. Die Versuche mit Coriinlösung und Kochsalz bei Gegenwart organischer Säure beweisen vielmehr, daß der Säuregehalt unverändert bleibt und das Kochsalz als solches aufgenommen wird; ebenso die Versuche mit Alaun und Kochsalz, daß Thonerde mit Schwefelsäure verbunden und gleichzeitig Kochsalz aufgenommen wird.

Die Versuche beweisen ferner, daß das Kochsalz die Endosmose befördert, wie Fr. Knapp annimmt, daß diese Wirkung jedoch nicht die einzige ist und die Erklärung weiter ausgedehnt werden muß.

Auch geht daraus hervor, daß der Alaun nicht als solcher, sondern nur die Thonerdeverbindung desselben wirkt. Im Uebrigen finden die Beobachtungen Fr. Knapp's dadurch weitere Bestätigung.

Für die Praxis mögen noch folgende Vorschläge ihren Platz finden:

Auf Entfernung des Kalkes durch die Kleienbeize ist möglichste Sorgfalt zu verwenden. Nach dem Herausnehmen aus der Beize und Auswaschen ist es vortheilhaft, die Häute vor dem Einbringen in die Gerbbrühe nochmals durch Sauerwasser zu ziehen, um organische Säure in genügender Menge zu haben und dadurch die Bildung freier Schwefelsäure möglichst zu beschränken. Eine zu große Kochsalzmenge welche größer ist als die angewandte Alaunmenge, ist zu vermeiden, sie ver-

Digitized by Google

mehrt die Bildung freier Schwefelsäure in der Brühe, namentlich bei Gegenwart von Kalkresten.

Es empfiehlt sich die Anwendung der essigsauren Thonerde in der Praxis. Jede Einwirkung einer Mineralsäure unterbleibt dabei, die überschüssige Essigsäure ist vermöge ihrer leichten Flüchtigkeit durch geeignete Verrichtungen, vielleicht Aufhängen der Häute in luftigen Räumen, leicht zu entfernen. Die Darstellung der essigsauren Thonerde kann geschehen durch Auflösen von Thonerdehydrat, wie es aus Kryolith in großer Menge gewonnen wird, in gewöhnlicher roher Essigsäure des Handels.

Gerbversuche mit Eisen- und Chromalaun.

Im Anschluß an die Versuche mit Kali- und Ammoniakalaun wurde noch das Verhalten der Haut gegen Eisen- und Chromalaun einer Prüfung unterzogen. Es ergab sich, daß daß Verhalten dieser Verbindungen, für sich allein angewandt, dasselbe war, wie das der gewöhnlichen Alaune. Es wurde von der Haut schwefelsaures Chromoxyd resp. Eisenoxyd aufgenommen und bei Gegenwart von noch überschüssigem Kalk eine der Kalkmenge äquivalente Menge der Oxyde gefällt. Durch erneuerten Zusatz von Haut konnte der Lösung sämmtliches Chrom- oder Eisenoxydsalz entzogen werden, während das schwefelsaure Kali nicht mit fixirt wurde. Das resultirende Leder zeigte dieselben Mängel, war spröde und brüchig, aus den bereits bei Kalialaun angeführten Gründen, bei Anwendung von Chromalaun grün, von Eisenalaun röthlich gefärbt, die abgegossene Lösung enthielt keine freie Säure. Quantitative Versuche wurden nur unter Zusatz von Chlornatrium vorgenommen. Die dabei zur Verwendung kommende Haut war wie früher im Kalkäscher enthaart und mit organischer Säure sehr sorgfältig behandelt, enthielt nur noch sehr geringe Mengen Kalk. Das Verfahren bei der Analyse nach Einwirkung war die früher erörterte Verdrängungsmethode.

a. Chromalaun und gleiche Menge Chlornatrium.

Hautmenge: 12,353 Grm.
zugesetzte Lösung: 100 K. C.; Dauer der Einwirkung: 8 Tage.

Gehalt der Lösung vor Einwirkung:

10 K. C. = 0,9575 Grm. $BaSO^4$ = 0,3287 Grm. SO^3; in 100 K. C. = 3,287 Grm.

10 K. C. = 0,1685 Grm. Cr^2O^3; in 100 K. C. = 1,685 Grm.

5 K. C. = 1,354 Grm. AgCl = 0,552 Grm. NaCl; in 100 K. C. = 11,040 Grm.

Digitized by Google

Lösung nach Einwirkung:
Die Flüssigkeit wurde auf 500 K. C. verdünnt.

50 K. C. = 0,833 Grm. $BaSO^4$ = 0,286 Grm. SO^3; in 500 K. C. = 2,860 Grm.

50 K. C. = 0,1355 Grm. Cr^2O^3; in 500 K. C. = 1,355 Grm.

25 K. C. = 1,3350 Grm. AgCl = 0,5442 Grm. NaCl; in 500 K. C. = 10,884 Grm.

Somit waren fixirt:

SO^3	Cr^2O^3
0,427 Grm.	0,330 Grm.
3,46 Procente der Haut.	2,67 Procente der Haut.

NaCl
0,156 Grm.
1,26 Procente der Haut.

Das erhaltene Leder von blaugrüner Farbe war vollständig gar und erlangte durch Stollen vollständige Geschmeidigkeit und Weichheit. Das fixirte Salz ist basischer Natur; das Chromoxyd verhält sich zur SO^3 wie 100 : 129. Die Verhältnisse im neutralen schwefelsauren Chromoxyd sind 100 : 155.

b. Eisenalaun und gleiche Menge Chlornatrium.

Gehalt der Lösung:

10 K. C. = 1,0901 Grm. $BaSO^4$ — 0,3743 Grm. SO^3.

10 K. C. = 0,1870 Grm. Fe^2O^3

5 K. C. = 1,2145 Grm. AgCl = 0,4951 Grm. NaCl.

Diese Lösung wurde zu zwei Versuchen verwendet, von achttägiger Dauer; nach Einwirkung wurde die in Haut befindliche Lösung in bekannter Weise verdrängt.

Nr. 1.	Nr. 2.
Hautmenge: 20,40 Grm.	Hautmenge: 16,79 Grm.
zugesetzte Lösung: 100 K. C.	zugesetzte Lösung: 80 K. C.
Gehalt der zugesetzten Lösung:	80 K. C. derselben enthielten:
SO^3 = 3,743 Grm.	SO^3 = 2,994 Grm.
Fe^2O^3 = 1,870 „	Fe^2O^3 = 1,496 „
NaCl = 9,902 „	NaCl = 7,922 „

Gehalt der Lösungen nach Einwirkung:

Nr. 1. (Auf 500 K. C. verdünnt.)

50 K. C. = 0,8489 Grm. $BaSO^4$ = 0,2911 Grm. SO^3; in 500 K. C. = 2,911 Grm. SO^3.

50 K. C. = 0,1140 Grm. Fe^2O^3; in 500 K. C. = 1,140 Grm.

25 K. C. = 1,299 Grm. AgCl = 0,489 Grm. NaCl; in 500 K. C. = 9,780 Grm.

Nr. 2. (Auf 500 K. C. verdünnt.)

100 K. C. — 1,274 Grm. $BaSO^4$ = 0,4375 Grm. SO^3; in 500 K. C. = 2,187 Grm.

Digitized by Google

100 K. C. = 0,1620 Grm. Fe^2O^3; in 500 K. C. = 0,810 Grm.
50 K. C. = 1,905 Grm. AgCl = 0,7766 Grm. NaCl; in 500 K. C. = 7,766 Grm.

Daraus ergeben sich folgende Aufnahmen an Substanz:

Nr.	Absorbirte Menge Schwefelsäure in		Absorbirte Menge Eisenoxyd in		Absorbirte Menge Chlornatrium in Grammen	Verhältniß des absorbirten Eisenoxydes zur Schwefelsäure
	Grammen	Procenten der Haut	Grammen	Procenten der Haut		
1	0,832	4,08	0,730	3,58	0,122	100 : 114
2	0,807	4,81	0,686	4,08	0,150	100 : 118

Das erhaltene Leder war von schön gelbrother Farbe, weich und geschmeidig, im Aussehen dem lohgaren Leder ähnlich.

Auch in diesem Falle ist ein basisches Salz fixirt, denn im neutralen schwefelsauren Eisenoxyd stehen Fe^2O^3 und SO^3 im Verhältniß wie 100 : 150.

Es verhalten sich somit die Alaune gleich gegen Haut; sie geben für sich angewandt mürbe und brüchige Leder, bei Zusatz von Kochsalz sämmtlich Fabricate, welche bei weitem geschmeidiger sind und den Bedürfnissen genügen. Eisen- und Chromalaun mit der Nahrung gar gemacht, gibt gleich schönes geschmeidiges Leder, nur von entsprechend anderer Farbe. Was die Theorie der Einwirkung anbelangt, so hat das früher Erwähnte auch hier seine Geltung.

Haut und Eisensalze.

Die meisten Verbindungen des Eisenoxydes werden von der Haut gern, ebenso wie die Thonerdeverbindungen, aufgenommen. Oxydulsalze haben ein sehr schwaches Bestreben sich auf die Faser niederzuschlagen. Die Menge der Aufnahmen ist abhängig von der Concentration der Lösung und der Natur der Verbindungen. Man kann im Allgemeinen sagen, daß neutrale Verbindungen weniger als basische Salze aufgenommen werden. Das Leder ist in den meisten Fällen hart und spröde, und umsomehr, je saurer die Verbindung und je weniger dadurch Coriin niedergeschlagen wird. Kochsalz verbessert zwar das Leder etwas und wirkt in derselben Weise wie bei Alaunen, nämlich fällend auf Coriin, indem die Eisensalze welche durchgängig sauer reagiren, die Rolle der Säure dabei spielen, aber die Gerbung ist nicht widerstandsfähig gegen Wasser. Am haltbarsten, gewissermaßen ächt gemacht, wird die Gerbung durch

Digitized by Google

Fixirung des Eisensalzes unmittelbar auf der Faser im unlöslichen Zustande, nach dem Vorschlage von Fr. Knapp, als Eisenseife. Diese Gerbung ist nicht auszuwaschen, muß jedoch durch mechanische Hülfsmittel, Kneten und Stampfen, unterstützt werden. Meine Versuche erstreckten sich auf Eisenchlorid und basisch-schwefelsaures Eisenoxyd; neutrales schwefelsaures Eisenoxyd, welches ich ebenfalls mit in Betracht ziehen wollte, gab ein schlechtes Resultat und hatte fast gar kein Salz abgegeben, die Haut war im Gegentheil etwas geschwellt von noch vorhandener freier Säure, von welcher das Salz sehr schlecht frei erhalten wird. Eisenchlorid besitzt bekanntlich die Fähigkeit, frisch gefälltes Eisenoxyd in ziemlicher Menge aufzulösen; die entstehende sehr concentrirte Lösung hoffte ich mit Vortheil fixiren zu können, aber ohne günstigen Erfolg, indem ein großer Theil des Eisenoxydes nach Zusatz der Haut flockig ausgeschieden wird und sich auch durch Kneten sehr leicht zusammenballt, in welchem Zustande die Haut nur wenig und langsam aufnimmt.

Eisenchlorid und Haut.

A. Verdünntere Lösung.

Die Lösung wurde vor und nach Berührung mit Haut einfach auf ihren Gehalt geprüft und aus der Differenz die Aufnahme berechnet. Verdrängen der Lösung ist nicht thunlich, da sich Eisenchlorid leicht in Weingeist und Aether auflöst. Das Salz war krystallinisch und säurefrei.

Gehalt der Lösung:

10 K. C. = 0,431 Grm. Fe_2O_3.
10 K. C. = 0,2307 Grm. AgCl = 0,571 Grm. Cl.
Das Eisenoxyd verlangt theoretisch 0,571 Grm. Cl.
Zu jedem Versuch wurden 50 K. C. Lösung angewandt.

Nr. 1.

Hautmenge: 6,906 Grm.
aufgesogenes Wasser: 14,5 K. C. } Dauer: 8 Tage.

Nr. 2.

Hautmenge: 7,473 Grm.
aufgesogenes Wasser: 14 K. C.

Gehalt der Lösungen nach Aufnahme:

Nr. 1.

10 K. C. = 0,316 Grm. Fe_2O_3; gesammte Lösung 2,038 Grm., entsprechend 4,139 Grm. Fe_2Cl_6.

10 K. C. = 1,707 Grm. AgCl = 0,422 Grm. Cl.;
0,316 Fe_2O_3 brauchen 0,4207 Grm. Cl.

Digitized by Google

Es hat somit eine Aufnahme von 0,236 Grm. oder 3,42 Proc. der Haut stattgefunden.

Nr. 2.

10 K. C. = 0,315 Grm. Fe^2O^3; gesammte Lösung = 2,016 Grm., entspricht 4,095 Grm. Fe^2Cl^6.

10 K. C. = 1,692 Grm. AgCl = 0,419 Grm. Cl.

0,315 Grm. entspricht theoretisch 0,4193 Grm. Cl.

Daraus ergibt sich eine Aufnahme von 0,280 Grm. oder 3,747 Proc. der Haut.

B. Concentrirtere Lösung.

Gehalt derselben:

10 K. C. = 0,760 Grm. Fe^2O^3; also 50 K. C. = 3,800 Grm., entspricht 7,719 Grm. Fe^2Cl^6.

10 K. C. = 4,063 Grm. AgCl = 1,005 Grm. Cl.

0,760 Grm. Fe^2O^3 erfordern 1,010 Grm.

Hautmenge: 6,609 Grm.

aufgesogenes Wasser: 13 K. C.

Lösung: 50 K. C.; Dauer der Einwirkung: 8 Tage.

Lösung nach Einwirkung:

10 K. C. = 0,569 Grm. Fe^2O^3; in der ganzen Lösung 3,5847 Grm., entspricht 7,236 Grm. Fe^2Cl^6.

10 K. C. = 3,095 Grm. AgCl = 0,7657 Grm. Cl.

0,569 Grm. brauchen 0,7574 Grm. Cl.

Somit sind aufgenommen: 0,483 Grm. oder 7,31 Proc. der Haut Fe^2Cl^6.

Das Eisenchlorid wird somit unverändert und mit der Concentration der Lösung steigend aufgenommen. Das Leder ist steif und hart; bei langer Einwirkung treten die sauren Eigenschaften hervor, die Haut wird dann angegriffen. Eisenchlorid wirkt ähnlich wie Alaun für sich; Coriin bleibt gelöst, geht sogar etwas in die Lösung außerhalb der Haut über, und die Absorption ist nur auf Rechnung des Bindegewebes zu setzen.

Basisch-schwefelsaures Eisenoxyd und Haut.

Die Lösung wurde dargestellt durch Oxydation einer Lösung von Eisenvitriol mittelst Salpetersäure in der Hitze ohne Gegenwart freier Schwefelsäure. Es wird so lange Salpetersäure zugesetzt als noch Reaction auf Eisenoxydul eintritt.

Die Lösung setzt namentlich beim Erwärmen, ebenso beim Verdünnen ein gelbes basisches Salz von der Zusammensetzung Fe^2O^3, SO^3 ab.

Nach langem Stehen eines Theiles dieser Flüssigkeit hatte sich der größte Theil der Lösung in eine gleichmäßige krystallinische Salzmasse

Digitized by Google

verwandelt (die bei Erwärmen in Salzsäure löslich war), von welcher die noch vorhandene geringe Menge Flüssigkeit abgegossen und deren Zusammensetzung nach Abgießen der Lösung und Auswaschen mit Alkohol gefunden wurde: [112]

38,158 Proc. Fe^2O^3
38,487 „ SO^3
23,355 „ H^2O
} deren Zusammensetzung somit durch die Formel Fe^2O^3, $2SO^3$, $5H^2O$ ausgedrückt wird.

Gehalt der Lösung zu nachstehenden Versuchen:

5 K. C. = 0,669 Grm. Fe^2O^3.
5 K. C. = 2,247 Grm. $BaSO^4$ = 0,7715 Grm. SO^3.

Nr. 1.

Hautmenge: 7,309 Grm.
aufgesogenes Wasser: 14,0 K. C.
zugesetzte Lösung: 50 K. C.
} Dauer: 20 Tage.

Nr. 2.

Hautmenge: 8,666 Grm.
aufgesogenes Wasser: 16,0 K. C.
zugesetzte Lösung: 50 K. C.
} Dauer: 20 Tage.

Nr. 3.

Hautmenge: 25,240 Grm.
aufgesogenes Wasser: 62,9 K. C.
zugesetzte Lösung: 150 K. C.
} Dauer: 5 Tage.

Gehalt der Lösungen nach Einwirkung:

Nr. 1.

10 K. C. = 3,3625 Grm. $BaSO^4$ = 1,1545 Grm. SO^3; in 64 K. C. = 7,388 Grm.

10 K. C. = 0,9531 Grm. Fe^2O^3; in 64 K. C. = 6,099 Grm.

Nr. 2.

10 K. C. = 3,2503 Grm. $BaSO^4$ = 1,116 Grm. SO^3; in 66 K. C. = 7,365 Grm.

10 K. C. = 0,9167 Grm. Fe^2O^3; in 66 K. C. = 6,050 Grm.

Nr. 3.

5 K. C. = 1,523 Grm. $BaSO^4$ = 0,5229 Grm. SO^3; in Gesammtflüssigkeit 22,265 Grm.

5 K. C. = 0,4375 Grm. Fe^2O^3; in Gesammtfl. 18,628 Grm.

---

[112] 0,304 Grm. Substanz gaben:
0,116 Grm. Fe^2O^3 und 0,117 Grm. SO^3.
0,460 Grm. Substanz gaben 0,107 Grm H^2O.

Digitized by Google

Daraus ergeben sich somit folgende Aufnahmen:

Nr.	Absorbirte Mengen Eisenoxyd in		Schwefelsäure in		Verhältniß des Eisenoxydes zur SO^3
	Grammen	Procenten der Haut	Grammen	Procenten der Haut	
1	0,590	8,07	0,327	4,47	100 zu 55
2	0,640	7,38	0,350	4,04	100 zu 55
3	1,379	5,46	0,880	3,48	100 zu 64

Das aufgenommene Salz nähert sich somit in seiner Zusammensetzung dem $^1/_3$ schwefelsauren Eisenoxyd, ist jedoch etwas weniger basisch als dieses. Die angewandte Lösung ist jedenfalls am geeignetsten Eisenoxydsalz zu fixiren, die Haut nimmt aus ihr die größte Menge Salz auf und das resultirende Leder ist auch weit weniger spröde wie bei Anwendung neutraler Salze, z. B. Eisenchlorid. Die Gerbung scheint auch ächter zu seyn, denn Wasser nimmt verhältnißmäßig wenig davon auf.

Versuche mit Eichengerbsäure.

Die Aufnahme des Gerbstoffes seiner Zusammensetzung und Menge nach bei Herstellung lohgarer Leder läßt sich nicht in der einfachen Weise durch Versuche ermitteln, wie dieß in der Weißgerberei möglich ist. Die Herstellung lohgarer Leder erfordert eine beträchtlich längere Zeit und es werden während der langen Einwirkung sowohl geringe Mengen der Haut wie auch des Gerbstoffes selbst durch chemische Umsetzung verändert. Der Lohauszug enthält neben Gerbstoff noch andere wenig bekannte Körper. Die Eichengerbsäure selbst ist ihrer chemischen Zusammensetzung nach noch sehr unvollkommen bekannt, namentlich sind ihre Zersetzungsproducte bei den in Frage kommenden Verhältnissen nur unvollkommen untersucht. Versuche in dieser Richtung haben voraussichtlich erst dann Erfolg, wenn eine genauere Kenntniß des Eichengerbstoffes es ermöglicht, mit reiner Substanz zu operiren und wenn dann die Veränderung der Gerbsäurelösung in jedem einzelnen Stadium der Gerbung chemisch, die Veränderung der Haut chemisch und mikroskopisch festgestellt werden können.

Es können deßhalb auch die im Eingange erwähnten Versuche von Müntz, aus deren Resultaten derselbe die Zusammensetzung der aufgenommenen Gerbsubstanz zu berechnen sucht, nicht maaßgebend seyn und

Digitized by Google

die Schlüsse nur mit Vorsicht aufgenommen werden. Müntz verwandte gewöhnlichen Lohauszug, woraus die Haut jedenfalls nicht reine Gerbsäure, sondern auch noch andere Körper aufnimmt.

Wahrscheinlich üben diese Körper sogar einen wesentlichen Einfluß bei der Befestigung des Gerbstoffes auf die Faser aus, und sind die Ursache des innigeren Anhaftens.

Außerdem hatte sich die Haut in den Müntz'schen Versuchen auch während der Gerbung bezüglich der Zusammensetzung geändert und der Stickstoffgehalt war geringer geworden; da aber die einzelnen Hautbestandtheile verschieden zusammengesetzt sind, so konnte ein einfaches Abziehen einer bestimmten aus der Stickstoffmenge hervorgehenden Hautmenge, wie dieß Müntz vornimmt, nicht gerechtfertigt erscheinen.

Die Zersetzung der Gerbsäure in den Gruben leitet er von Tannin her, welches von der Eichengerbsäure hinsichtlich der Eigenschaften und Zersetzungsproducte wesentlich abweicht, und da in den Gruben Eichengerbsäure vorhanden ist, nicht zu Grunde gelegt werden kann.

Ich beschränke mich darauf, zu constatiren ob die bei den früheren Versuchen festgestellte Thatsache, daß mit dem Grade der Vertheilung des Bindegewebes die Aufnahmefähigkeit desselben zunimmt, auch für die Gerbsäure anwendbar ist.

Die Gerbsäure wurde nach dem von Hlasiwetz angegebenen Verfahren durch fractionirte Fällung von Lohauszug mit Bleizucker und Zersetzen des im Wasser vertheilten Bleiniederschlages mittelst Schwefelwasserstoff erhalten. Nur der zuletzt durch Bleizucker entstehende Niederschlag von heller Farbe wurde in Wasser suspendirt und mit Schwefelwasserstoff zersetzt, dann nach vollständigem Ausfällen des Bleies die Flüssigkeit durch Kochen von überschüssigem Schwefelwasserstoff befreit. Das Abdampfen der Lösung wurde vermieden, indem dadurch stets ein Theil des Gerbstoffes zersetzt wird. Der auf diese Weise erhaltene Auszug ist reiner als gewöhnlicher Lohauszug und die Gerbsäurebestimmung genauer ausführbar.

Die Bestimmung des Gehaltes der Lösung wurde nach der von Wolf modificirten Fleck'schen Methode ausgeführt, nachdem vorher durch einige Bestimmungen in einer Tanninlösung von bekanntem Gehalt Uebereinstimmung mit Wolf's Resultaten erhalten worden war. Die Methode gründet sich darauf, daß Gerbsäure durch essigsaures Kupferoxyd gefällt wird; der Niederschlag von gerbsaurem Kupferoxyd wird nach dem Auswaschen getrocknet und unter Luftzutritt geglüht. Das durch die Verkohlung der Gerbsäure reducirte Kupfer wird durch Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure und abermaliges gelindes Glühen in

Digitized by Google

Kupferoxyd übergeführt und als solches gewogen. Die Menge desselben, mit der Zahl 1,304 multiplicirt, ergibt die Menge der vorhandenen Gerbsäure.

Zunächst wurde festgestellt, wie groß die Aufnahme des Bindegewebes für Gerbsäure ist im Zustande seiner feinsten Vertheilung, wie es aus seiner Lösung durch Ausfällen erhalten wird. Zu diesem Zwecke wurde dieselbe Lösung von Bindegewebe, welche zu den gleichlaufenden früheren Versuchen mit Kochsalz, sowie mit Alaun und Kochsalz gedient hatte, benutzt. Die Manipulationen waren dieselben, wie damals angegeben; es wurden bestimmte Volumina der Bindegewebs- und Gerbsäurelösung gemischt, die Flüssigkeit noch einen Tag mit dem ausgeschiedenen Bindegewebe in Berührung gelassen und darauf deren Gehalt an Gerbsäure wieder bestimmt. Das Fehlende war vom Bindegewebe fixirt.

100 K. C. der Bindegewebslösung enthielten, wie schon früher erwähnt, 0,315 Grm. reines Bindegewebe.

50 K. C. der Gerbsäurelösung gaben 0,237 Grm. CuO;
0,237 Grm. × 1,304 = 0,309 Grm. Gerbsäure in 50 K. C.

Es wurden gemischt:

200 K. C. Lösung von Bindegewebe,
200 K. C. Lösung von Gerbsäure.

Gehalt nach Ausscheidung:

100 K. C. = 0,114 Grm. CuO; folglich 400 K. C. = 0,456 Grm. CuO.
Entspricht 0,456 Grm. × 1,304 = 0,5946 Grm. Gerbsäure.

Folglich sind absorbirt: 1,236 Grm. minus 0,594 Grm. = 0,642 Grm. Gerbsäure = 101,9 Proc. des Bindegewebes.

Ein zweiter Versuch wurde mit der Abänderung ausgeführt, daß der Bindegewebslösung noch organische Säure zugesetzt und hierauf die Fällung mit Gerbsäure vorgenommen wurde. Das organische Säuregemisch enthielt, auf Essigsäure berechnet, 10 Proc. Säurehydrat und bestand aus Butter-, Milch- und Essigsäure. Nach der Einwirkung vor Bestimmung der Gerbsäure in der Lösung, wurde durch Zusatz einer der zugesetzten Säuremenge äquivalenten Menge Normalnatron die Säure neutralisirt und dadurch einer Lösung des gerbsauren Kupferoxydes vorgebeugt.

Menge der Lösungen:

150 K. C. Bindegewebslösung (enthaltend 0,4725 Grm. Bindegewebe),
50 K. C. 10procentige Säure,
200 K. C. Gerbsäurelösung.

Gehalt der Lösung nach Einwirkung:

100 K. C. = 0,125 Grm. CuO; also 400 K. C. = 0,500 Grm. CuO,
entsprechend 0,500 Grm. × 1,304 = 0,652 Grm. Gerbsäure.

Digitized by Google

Somit waren fixirt:

1,236 Grm. minus 0,652 Grm. = 0,584 Grm. Gerbsäure oder 123,6 Proc. des Bindegewebes.

Es hat also eine Mehraufnahme von circa 21 Proc. an Gerbsäure stattgefunden bei Gegenwart einer größeren Menge Säure in der Bindegewebslösung.

Der erhaltene Niederschlag ist bräunlich, nach dem Trocknen spröde und brüchig, und gibt beim Auswaschen mit kaltem Wasser nur geringe Mengen Gerbsäure an dieses ab. Dieser Niederschlag ist sowohl beim Aufbewahren in nur feuchtem Zustande, wie auch unter Wasser, äußerst haltbar und widersteht der Zersetzung und Fäulniß in hohem Grade. Er ist in dieser Beziehung mit lohgarem Leder zu vergleichen; die Gerbsäure bildet die schützende Hülle, sie bewirkte die Ausscheidung und war im Stande, sich bei der Fällung sofort auf alle Theile des Bindegewebes niederzuschlagen, da dieselben vollständig frei in der Flüssigkeit vertheilt waren. Bei der Lederbildung muß die Gerbsäure in das Innere der Haut, deren frühere Beschaffenheit und Form erhalten bleiben soll, eindringen; bei der geringen Diffusionsfähigkeit der Gerbsäure dauert die Sättigung, je nach der Stärke der Haut, lange Zeit. In vorliegendem Falle war nach Fällung des Bindegewebes noch Gerbsäure in Lösung und das Bindegewebe hatte die größte Menge, welche es aufzunehmen fähig war, absorbirt. Es genügen aber auch weit geringere Mengen Gerbsäure, als in diesem Falle aufgenom en sind, um eine vollständige Ausscheidung des Bindegewebes zu bewirken; es nimmt dann die in der Flüssigkeit vorhandene Gerbsäure bis auf Spuren auf, und der Niederschlag ist je nach der Menge der Aufnahme schwächer gefärbt. Da ein Anhaltepunkt für die Maximalaufnahme des Bindegewebes durch vorstehende Versuche gegeben und der Gehalt der Gerbsäurelösung bekannt war, so stellte ich mir verschie ene Fällungen mit verschiedenen zur Sättigung unzureichenden Mengen Gerbsäure dar und fand, daß mit der Menge der fixirten Gerbsäure auch die Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit des Niederschlages an der feuchten Luft wie auch gegen die Einwirkung schwachsaurer und alkalischer Flüssigkeiten wächst und daß dieselbe am größten bei der Sättigung des Niederschlages ist.

Bei der Prüfung des Säuregehaltes der Bindegewebslösung auf acidimetrischem Wege wurde beobachtet, daß die Lackmuslösung ebenfalls im Stande ist, sämmtliches Bindegewebe zu fällen und daß der Niederschlag entweder den Farbstoff vollständig oder unvollständig aufnahm, je nach der Menge der zugesetzten Lackmuslösung. Man kann sich auf diese Weise durch Zusatz verschiedener Mengen Lackmustinctur und Umschütteln

Digitized by Google

verschieden gefärbte Ausscheidungen darstellen vom schönsten Hellroth bis gesättigtem Dunkelroth, und bei unzureichenden Farbstoffmengen ist die Flüssigkeit in kurzer Zeit vollständig entfärbt, bis auf einen röthlichen Schein.

Auch hier hält die Ausscheidung den Farbstoff hartnäckig zurück und durch Auswaschen mit kaltem Wasser läßt sich nur wenig entfernen. Ich zog der Vollständigkeit halber noch einige andere Farbstoffe, Indigolösung und Carminlösung hinzu und fand dieselbe Erscheinung, der gelöste Farbstoff schied das Bindegewebe aus und schlug sich auf dasselbe nieder. Diese Niederschläge besitzen jedoch gegen äußere Einflüsse nicht die Widerstandsfähigkeit, wie die Fällung des Bindegewebes durch Gerbsäure; die gefärbte Substanz hat ihre Fäulnißfähigkeit und leichte Zersetzbarkeit behalten, ebenso wie durch Neutralisation der Säure ausgeschiedenes Bindegewebe, welches später im feuchten Zustande der Luft ausgesetzt wird.

In gleicher Weise wurden Hautstücke, die mit den Farbstofflösungen zusammengebracht wurden, nach und nach bis in's Innere gefärbt und der Lösung Farbstoff entzogen; die Aufnahmefähigkeit war aber geringer, als bei Fällung gelösten Bindegewebes; die gefärbten Hautstücke hatten ebensowenig Haltbarkeit erlangt.

Es ist nicht zu verkennen, daß hier eine gewisse Gleichmäßigkeit der Erscheinungen, sowohl bei Aufnahme von Gerbstoff wie Farbstoff vorhanden ist, und daß in beiden Fällen die Aufnahme nach denselben Gesetzen vor sich geht.

Fr. Knapp machte ebenfalls die Beobachtung, daß sich Haut in einer Indigküpe blau, in Nußschalendecoct braun färbt, daß diese Farbstoffe jedoch nach dem Trocknen der Haut ein von gewöhnlicher Haut nicht verschiedenes Product, nur gefärbt und von derselben Steifheit gaben.

Beim Kochen des Gerbsäureniederschlages, der die größte Menge Gerbsäure enthält, mit Wasser, geht ohne daß die Verbindung aufgehoben wird, eine Umwandlung in in Wasser unlösliches Leimtannat vor sich. Der Niederschlag ist vollständig derselbe, den man auf Zusatz von überschüssiger Gerbsäure zu kochender Leimlösung erhält.

Beim Kochen der Niederschläge mit unzureichenden Mengen Gerbsäure, mit Wasser, entstehen nach dem Erkalten gelatinirende braungefärbte Lösungen. Die Gerbsäure hat sich nur mit einem Theile des entstandenen Leimes verbunden und diese Verbindung ist in überschüssiger Leimlösung gelöst geblieben. Die Farbstoffniederschläge bilden nach dem Kochen mit Wasser und Erkalten, mehr oder weniger gefärbte durchsichtige Gallerten; die Farbstoffe gehen mit dem Leim keine unlösliche Verbindung ein, sie ertheilen demselben nur eine gleichmäßige Färbung.

Digitized by Google

Das sowohl durch Farb- wie Gerbstoff ausgeschiedene Bindegewebe war also in den Niederschlägen noch als solches vorhanden und erst beim Kochen ging die Umwandlung in Leim vor sich. Die verschiedenen Eigenschaften der Niederschläge waren nur auf Rechnung der divergirenden Natur der Fällungsmittel zu setzen.

O. Maschke [113] veröffentlichte eine Reihe von Versuchen, durch welche er die Aufnahmefähigkeit verschiedener Proteinkörper für Farbstofflösungen (Carmin und Indigo) nachwies. Thier- und Pflanzencasein, Fibroin, Horn- und Leimsubstanz, ebenso Haut nahmen alle beträchtliche Mengen Farbstoff auf, während Gummi und ähnliche Substanzen, ebenso Alkaloide nichts absorbirten.

Die erstgenannten Körper besitzen ebenso die Fähigkeit, einer Gerbstofflösung die Gerbsäure zu entziehen und auf sich niederzuschlagen, und erhält die Ansicht, daß die Aufnahme der Gerbsäure und Farbstoffe sowohl auf Haut wie Proteinkörper nach denselben Gesetzen vor sich gehe, dadurch einen weiteren Stützpunkt.

Es blieb nun noch übrig, die Aufnahmefähigkeit des Coriins für Gerbsäure in zwei Lösungen von verschiedenem Gehalt an organischer Säure festzustellen. Die Coriinlösung war dieselbe, welche zu den früheren Versuchen diente und enthielt in 100 K. C. 0,275 Grm. Coriin.

Es wurden gemischt ohne weiteren Säurezusatz zur Coriinlösung:
150 K. C. Coriinlösung,
150 K. C. Gerbsäurelösung (von gleichem Gehalt wie bei den vorigen Versuchen).

Gehalt der Lösung nach Fällung:

100 K. C. = 0,1235 Grm. CuO = 0,1235 Grm. × 1,304 = 0,1610 Grm. Gerbsäure; in 300 K. C. = 0,483 Grm.

Folglich sind aufgenommen:

0,927 Grm. minus 0,483 Grm. = 0,444 Grm. Gerbsäure oder 107,6 Proc. des Coriins.

Der zweite Versuch wurde unter Zusatz derselben Säuremenge wie bei der Bindegewebslösung und mit allen dabei erwähnten Abänderungen vorgenommen.

150 K. C. Coriinlösung,
50 K. C. 10procentige Säure,
200 K. C. Gerbsäurelösung.

Gehalt nach Einwirkung:

100 K. C. = 0,147 Grm. CuO, entsprechend 0,147 Grm. × 1,304 Grm. = = 0,1916 Grm. Gerbsäure; in 400 K. C. = 0,766 Grm.

---

[113] Journal für praktische Chemie, Bd. LXXVI S. 37.

Digitized by Google

Folglich sind fixirt:

1,236 Grm. minus 0,766 Grm. = 0,470 Grm. Gerbsäure oder 113,9 Proc. des Coriins.

Die Aufnahme ist somit bei größerem Säuregehalt etwas gestiegen, jedoch nicht so bedeutend wie bei dem Bindegewebe. In gleicher Weise wie das Bindegewebe, war das Coriin befähigt, durch Farbstofflösungen ausgeschieden zu werden und dieselben auf sich niederzuschlagen.

Beide Hauptrepräsentanten der Haut nehmen somit Gerbsäure auf, und ist die Aufnahme im Zustande der feinsten Vertheilung größer, als bei lohgarem Leder. Nach den Angaben von Lietzmann nimmt bei der Herstellung der Sohlleder die Haut durchschnittlich 60 Proc. Gerbstoff, bei der Darstellung von Oberleder 50 Proc. auf. Müntz fand bei der vollendeten Gerbung nach dem Durchlaufen der Brühen und Aufenthalt in den Gruben sogar eine Zunahme von 82,9 Proc.

Der Erfahrungssatz, daß mit dem Grade der Vertheilung der Hautbestandtheile die Aufnahmefähigkeit für gerbende Substanzen zunimmt, findet sich also auch hier bestätigt. Ich habe weitere Absorptionsversuche nicht gemacht und wenn ich die Vorgänge in der Lohgerberei mit kurzen Worten zu erklären versuche, so stütze ich mich dabei auf qualitative Versuche und die Beobachtungen, welche ich bei Behandlung von Haut mit Säuren für sich und in Gemeinschaft mit Gerbsäure gemacht habe und die theilweise schon daselbst ausführlich wiedergegeben sind.

Im Oberleder ist die Structur der frischen Haut nach der vollendeten Gerbung durchaus erhalten und für die Beobachtung am zugänglichsten; die Enthaarung durch Kalk entfernte das Coriin zum großen Theil, die spätere Behandlung sättigte sowohl das noch vorhandene Coriin wie das Bindegewebe vollständig mit Gerbstoff. Die Gerbsäure lagerte sich gleichmäßig auf allen freiliegenden Fasern ab, ohne deren Geschmeidigkeit und Verschiebbarkeit zu beeinträchtigen.

Bei der Fabrication der Sohlleder wird durch die combinirte Einwirkung der Säure und des Gerbstoffes zunächst möglichst feine Zertheilung der Fasern und Quellung sowohl des Coriins wie auch des Bindegewebes bewirkt. Das Eindringen größerer Wassermengen in alle Theile der geschwellten und aufgegangenen Haut gestattet auch der in Lösung befindlichen Gerbsäure gleichmäßig in alle Theile der Haut nach und nach vorzudringen und sich daselbst abzulagern. Eine zusammenziehende Wirkung kann nicht stattfinden, da die Menge der Gerbsäure im Verhältniß zur organischen Säure zu gering ist. In den einzelneu Farben steigt sowohl der Gerbstoff- wie auch der Säuregehalt; die Ablagerung der Gerbsäure sowohl wie auch die Aufrechterhaltung der Schwellung

Digitized by Google

wird dadurch begünstigt. Die Wirkung der Gerbsäure und organischen Säure ist eine vollständig ineinandergreifende. Während die organische Säure durch den Gerbstoffgehalt der Flüssigkeit gehindert wird, ihre lösende Wirkung auf Bindegewebe zu weit auszudehnen, findet im anderen Falle Negation der adstringirenden Gerbsäurewirkung statt. Beim Durchlaufen der einzelnen Farben verliert ein Theil des Bindegewebes seine Structur und die Gerbsäure fixirt dasselbe in diesem Zustande im Inneren der Haut. Der größere Theil des Bindegewebes widersteht jedoch, und die fortgesetzte Aufnahme von Gerbstoff ist ein immer wachsendes Schutzmittel gegen die Einwirkung der organischen Säure. Im anderen Falle ist die Gerbsäure wieder nicht im Stande die Schwellung aufzuheben, da auch die Menge der organischen Säure wächst und ihr die Waage hält. Gerbsäure und organische Säure kämpfen somit gewissermaßen stets um die Oberhand. Nach dem Durchlaufen der einzelnen Farben genügt die abgelagerte Schicht von Gerbstoff, eine schützende Hülle zu bilden und bei Berührung mit der überschüssigen Gerbsäure in den Gruben ein sofortiges starkes Zusammenschrumpfen zu verhüten. Die Poren bleiben vielmehr geöffnet, gestatten das weitere Eindringen von Gerbstoff und damit die Sättigung der ganzen Haut. Daß durch die organische Säure die glatte Oberfläche der einzelnen Fasern, welche nicht die Structur verloren haben, verloren geht und dadurch ein innigeres Anhaften des Gerbstoffes erzielt wird, ist ebenfalls anzunehmen. Die Starrheit des Productes wird hervorgebracht durch die größere Menge des Coriins in Verbindung mit Gerbsäure und duch Fixiren eines Theiles des Bindegewebes im structurlosen Zustande. Größere Dichte wird später mechanisch durch Klopfen hergestellt.

Man hat aus dem Umstande, daß sich aus dem Oberleder nach der Methode von Stenhouse durch Kochen mit Wasser unter Druck und Zusatz von Kalk, Leim gewinnen läßt, aus Sohlleder dagegen nicht, auf eine Verschiedenheit der Verbindung der Gerbsäure in beiden Lederarten überhaupt geschlossen. Es dürfte jedoch diese Verschiedenheit des Verhaltens vielmehr daran liegen, daß erstlich durch das innigere Anhaften des Gerbstoffes im Sohlleder überhaupt ein größerer Widerstand hervorgebracht wird, der die Leimbildung erschwert; wenn dieselbe jedoch eintritt, daß dann die Menge des Gerbstoffes hinreicht um mit dem Leim die in Wasser unlösliche Verbindung zu bilden. Da nun das Kalkhydrat auch ein beschränktes Lösungsvermögen besitzt, das Leimtannat aber in Wasser unlöslich ist, so wird eine Umsetzung und Leimbildung nicht stattfinden. Gibt man jedoch dem Leimtannat durch Zusatz einer zur Lösung hinreichenden Menge fertigen Leimes Gelegenheit, sich aufzu-

Digitized by Google

lösen, so dürfte bei hinreichendem Druck das Verhalten des Sohlleders von dem des Oberleders nicht verschieden seyn. Im Oberleder wird überschüssiger Leim durch Kochen mit Wasser gebildet, worin sich das Tannat auflösen kann, die Umsetzung wird dadurch erleichtert.

Die Verbindung der Haut mit Gerbsäure in beiden Ledersorten ist gleicher Art; die Verschiedenheit der physikalischen Beschaffenheit ist dadurch bedingt, daß der Zustand des Bindegewebes und die Coriinmenge in beiden Lederarten verschieden ist.

Schlußfolgerungen.

Es bleibt nun noch die Frage zu erörtern übrig, ob die Verbindung der Haut mit den Gerbstoffen chemischer Natur sey?

Nach meinen Beobachtungen war die Aufnahmefähigkeit der Hautbestandtheile für Gerbsubstanzen verschieden je nach dem Grade der Vertheilung derselben und ging nicht nach bestimmten unabänderlichen Verhältnissen vor sich. Eine gleiche Menge Gerbsäure konnte sehr verschiedene Mengen Bindegewebe aus einer Lösung ausscheiden und die Aufnahme an Gerbsäure richtete sich nach der Menge die in Lösung war.

Das Bindegewebe besitzt auch nach der Vereinigung mit Gerbstoffen noch die Fähigkeit, sich in derselben Weise umzuwandeln, wie in unverbundenem Zustande und das Umwandlungsproduct, der Leim, geht je nach der Natur des Gerbmittels mit diesem eine Verbindung ein oder nicht.

Die Haut theilt die Fähigkeit, Gerbstoffe und Farbstoffe aufzunehmen, mit anderen Körpern, z. B. Proteinsubstanzen, Kohle, thierischen Fasern; die Natur der Wirkung ist dieselbe, der Grad bei den einzelnen Körpern verschieden.

Es muß deßhalb die Annahme einer chemischen Verbindung zwischen Haut und Gerbsubstanzen verneint werden.

Dagegen ist die Haut befähigt, aus Lösungen nur bestimmte Verbindungen aufzunehmen; sie vermag zu diesem Zwecke Doppelsalze zu zersetzen und aus Neutralsalzen basische Verbindungen abzuscheiden. Dasselbe Vermögen besitzen andere thierische Fasern, Seide und Wolle, ebenso Kohle, alles Körper, welche den betreffenden Lösungen vermöge ihrer faserigen oder porösen Structur eine große Oberfläche darbieten und deren mechanische Kraft auf die Lösung so weit geht, daß sie im Stande ist die Affinitäten der Verbindungen zu überwinden und einzelne Glieder derselben aufzunehmen. Die Einwirkung ist theils auf chemische, theils auf physikalische Gesetze zurückzuführen und gehört in die Kategorie der sogenannten Contactwirkungen.

Die Producte der Weiß- und Lohgerberei sind verschiedener Art

Digitized by Google

und die Eigenschaften derselben abweichend. Man hat daraus auf verschiedene Verbindungen in beiden Fällen geschlossen. Meine Beobachtungen führen mich zu der Ansicht, daß der Unterschied einzig und allein in der sehr verschiedenen Natur der Gerbsubstanzen beruhe, daß dagegen die Aufnahme der Substanzen nach denselben Gesetzen vor sich geht.

Verschieden ist jedoch die Verwandtschaft der Haut zu den einzelnen Gerbsubstanzen und die Kraft mit welcher dieselben von der Haut festgehalten werden.

Sowohl Alaun, wie auch Gerbsäure sind im freien Zustande im Wasser löslich. Nach Aufnahme von der Haut gelingt es nicht, die Gerbsäure durch Behandlung mit Wasser zu entfernen; Alaun dagegen läßt sich mit Leichtigkeit wieder auswaschen.

Diese Verschiedenheit der Kraft, womit die Gerbsubstanzen von der Haut zurückgehalten werden, bedingt auch deren größere oder geringere Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit. Die Gerbsäure bildet im lohgaren Leder einen Schutz für die Faser; dieser Widerstand muß beim Kochen mit Wasser erst überwunden werden und die Leimbildung geht deßhalb schwieriger vor sich. Gleichzeitig ist der Uebergang in Leim mit einem Unlöslichwerden desselben verknüpft, da die Gerbsäure nicht freigegeben wird, sondern gebunden bleibt. Nur überschüssiger Leim vermag diese Verbindung zu lösen.

Das Thonerdesalz hat keine Neigung mit Leim eine unlösliche Verbindung einzugehen; kaltes Wasser schon löst es von der Haut auf, beim Kochen geschieht die Auflösung noch leichter und der Uebergang des Bindegewebes in Leim hat keine Schwierigkeit.

Durch manche Manipulationen, z. B. durch Niederschlagen als Thonerdeseife mittelst eines späteren Seifenbades, kann die Alaungerbung gewissermaßen ächter und widerstandsfähiger gemacht werden. Dieses Verfahren ist analog manchen Processen in der Färberei, welche zum Zweck haben, Beizen und Farbstoffe inniger auf die Faser zu befestigen.

Ueberhanpt sind die Erscheinungen beim Gerben der thierischen Haut mit denen beim Färben der stickstoffhaltigen animalischen Faser so übereinstimmend, daß man beide Processe denselben Gesetzen zuschreiben muß. Nur der Zweck der Gerberei und Färberei ist wesentlich verschieden, wie auch die physikalische und chemische Beschaffenheit der daraus hervorgehenden Producte. Diese Beschaffenheit ist abhängig von den weit auseinandergehenden Eigenschaften der Fasern selbst wie der zu beiden Operationen anzuwendenden Verbindungen.

Das Verhalten der Haut gegen Gerbsubstanzen, das der thierischen Fasern gegen Farbstoffe, endlich das Ver-

Digitized by Google

halten der Kohle gegen beide Körperclassen gehören in die Classe von Erscheinungen, welche man im Allgemeinen als Flächenanziehung bezeichnet.

CXIII.

Ueber Mehlexplosionen in Mühlen.

Aus dem Engineer, August 1872, S. 146.

Am 9. Juli d. J. wurde eine große Mahlmühle bei Glasgow durch Feuer zerstört. Die Ursache der Katastrophe war eine im Exhaustor entstandene Explosion, welche sich durch die verschiedenen Gänge der Mühle, ähnlich den schlagenden Wettern in einer Steinkohlengrube, fortgesetzt und das Holzwerk in Brand gesteckt hatte. Der Vorfall erregte einiges Aufsehen, nicht wegen Neuheit der Erscheinung, denn Beispiele von Mehlexplosionen sind bekannt,[114] sondern wegen der ungewöhnlich großen Bedeutung des Unfalles. Nach dem Berichte von Prof. M. Rankine und Dr. Macadam, welche im Auftrage der betreffenden Feuerversicherungsgesellschaft den Fall näher untersuchten, war die erste Veranlassung der Explosion das zufällige Aufhören der Speisung eines Mahlganges; die Mühlsteine erhitzten sich und gaben Funken. Dadurch wurde der feine Mehlstaub, womit die Luft in den Exhaustionscanälen geschwängert war, entzündet. Diese plötzliche Entzündung des in der Luft verbreiteten äußerst brennbaren Staubes erzeugte eine sehr hohe Temperatur in den gasförmigen Verbrennungsproducten, welche nothwendig von einer gewaltigen, den Charakter einer Explosion tragenden Steigerung des Druckes und des Volumens begleitet war. Die erste Wirkung dieser Explosion war die Sprengung des Exhaustorkastens und die Verbreitung von Staub und Flamme durch die ganze Mühle, worauf unmittelbar eine zweite Explosion folgte, durch welche die Mühle in Trümmer gelegt und das Holzwerk in Flammen gesetzt wurde. Nach der Vermuthung der Experten wurden die Kornspeicher theils durch die längs der Gänge sich verbreitenden Flammen, theils durch brennende Stoffe, welche durch das Oberlicht herabfielen, in Brand gesetzt.

Es waren keine explosiven oder sonstigen fremdartigen Stoffe bei der Fabrication des Mehles in Anwendung gekommen und die Dampf-

---

114 Man vergleiche polytechn. Journal Bd. CCIV S. 78; erstes Aprilheft 1872.

Digitized by Google

kessel zeigten sich unbeschädigt. Weder die Eigenthümer der Mühle, noch irgend einen ihrer Bediensteten trifft ein Vorwurf.

Prof. Rankine und Dr. Macadam stellten directe Versuche an, um sich bezüglich der Entzündbarkeit und Explosionsfähigkeit der Mischung von Luft und Mehlstaub zu vergewissern. Sie haben ferner durch Rechnung gefunden, daß, wenn die zur Erzeugung einer Explosion geeignetsten theoretischen Verhältnisse genau eingehalten werden, der Druck der resultirenden gasförmigen Producte, wenn sie in einem begrenzten Raum eingeschlossen sind, plötzlich ungefähr 8 Atmosphären gleich wird. Diese theoretischen Bedingungen mögen zwar im vorliegenden Falle nicht genau stattgefunden haben; daß aber ein sehr großer Druck von zerstörender Gewalt erzeugt worden war, unterliegt keinem Zweifel.

Nun entsteht die natürliche Frage, welche Vorsichtsmaßregeln in Zukunft gegen derartige Unfälle oder zur Milderung ihrer zerstörenden Wirkungen zu ergreifen sind. Dieses Problem scheint kein sehr schwieriges zu seyn. Die Gefahr liegt nicht in dem Proceß des Mahlens selbst, sondern in dem Aufstören des gefährlichen Mehlstaubes. So lange die Operation des Mahlens auf die einfache Weise vor sich geht, welche in kleinen Mühlen, die nicht mit Exhaustoren arbeiten, befolgt wird, kann nur eine geringe Menge Staub entzündet werden. Anders aber ist es bei Einführung des Saugsystemes, wo der feine Mehlstaub in einen Saugkasten gezogen wird. Da muß die von den Steinen ausgehende Entzündung unvermeidlich mehrere ernstliche Explosionen veranlassen, und wo mehrere Mahlgänge mit dem nämlichen Saugapparat in Verbindung stehen, da steigert sich die Gefahr auf eine höchst bedenkliche Weise. Es ist daher zu empfehlen, alle Behälter, wie Saugkammern, Heizräume, Ventilatoren u. s. w. in denen sich der Staub ansammelt, leicht zu construiren und außerhalb des Gebäudes anzuordnen, damit eine etwaige in denselben vorkommende Explosion sich frei ausbreiten kann, ohne in die Mühle zurückzuschlagen.

Der Bericht enthält außerdem den Wink, das bekannte Princip, wornach eine Flamme erlischt, die man über eine große Abkühlungsoberfläche streichen läßt, auch hier anzuwenden, und den Staub durch eine Anzahl metallener Röhren, anstatt durch einen hölzernen Canal, zu leiten. Dabei wird aber des Umstandes erwähnt, daß kalte Oberflächen die Feuchtigkeit der Luft condensiren, und daß daher das Röhrensystem möglicherweise durch kleisterartige Ablagerungen verstopft werden könnte. Nackte Lichter sollten in einer staubigen Atmosphäre nicht geduldet werden, und alle Gasflammen durch ein Drahtgewebe geschützt seyn. Da ferner die Gefahr der Ablösung stark erhitzter Partikelchen von den Stei-

Digitized by Google

nen durch Einführung von Nägeln und Eisenstückchen mit dem Korn erhöht wird, so ist die allgemeine Anwendung von Magneten zum Sammeln dieser metallischen Eindringlinge sehr zu empfehlen.

Miscellen.

Wendt's patentirte Torsions-Tragfedern.

Die Tragfähigkeit der Eisenbahnwagen ist wesentlich bedingt durch die Tragfähigkeit der Federn und die bisher angewendeten sogen. Blattfedern haben, da die ganze Last auf der oberen Schiene der Feder ruht, die Gefahr eines Bruches also nahe liegt, nur eine beschränkte Tragfähigkeit. Der Ober-Locomotivführer Wendt zu Görlitz hat nun, wie die „Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen" mittheilt, in Preußen ein Patent auf eine Feder für Lastwagen erhalten, die eine bedeutend höhere Tragkraft haben und bei Weitem nicht so viel kosten soll, als die zur Zeit in Anwendung kommenden Blattfedern. Die Direction der Berlin-Görlitzer Bahn hat bereits einen Wagen mit jenen Federn ausgerüstet und steht im Begriff, weitere Belastungsversuche vorzunehmen. Die Lauffähigkeit des Wagens ist nach Angabe der Direction unbedenklich und durch die angebrachten Federstützen selbst nach dem etwaigen Bruch einer Tragfeder noch immer gesichert.

Die Einrichtung der Wendt'schen Torsions-Tragfeder ist folgende. Einseitig, rechts und links zu jeder Achse gehörig, hängt horizontal eine aus bestem Rundstahl gefertigte Feder, deren zwei Arme in einem gewissen Winkel von einander auslaufen, an einem Haken unter dem Langträger. Die äußersten Enden beider Federarme sind lappenartig umgebogen und zwar schräg abwärts dem Inneren des Winkels zugeneigt. Beide Lappen, welche, um nicht aufeinander zu treffen, vom Winkel der Feder ungleich weit entfernt sind, ruhen mit ihren Endpunkten auf gußeisernen, lose in einem Gehäuse auf der Achsbüchse eingesetzten Prismen. Diese Prismen haben in ihrer Lagerung so viel Spielraum, wie die beiden Enden der Feder gebrauchen, sobald sie durch die Belastung des Wagens sich verdrehen. Der Gegendruck des Wagens wird durch einen vernieteten Bock ausgeübt, der unmittelbar hinter der Biegung der Federarme an der unteren Fläche des Langträgers vernietet ist.

Die Abweichung der neuen Einrichtung von dem vorhandenen Blattfedersystem besteht darin, daß die Feder auf Torsion wirkt, während die Blattfedern auf Biegung beansprucht wurden und deßhalb leicht zum Bruch geneigt waren. Die Torsionsfeder gestattet eine Mehrbelastung der Wagen von 20 Proc. gegen das Plattfedersystem. Sie gewährt die größte Sicherheit gegen Bruch, ist leicht herzustellen und leicht anzubringen. Ihre Herstellungskosten stellen sich um 40 Proc. billiger als die der Blatt-Tragfedern.

Eine höchst wahrscheinliche Ursache der Kesselexplosionen.

Durch die Beschreibung der Kesselexplosion in Remscheid [115] und die Aufführung der Gründe, welche zu der Katastrophe geführt haben, ist Herr Chillingworth auf eine höchst wahrscheinliche Ursache aufmerksam geworden, welche das berüchtigte Ausblasen von Wasser aus dem Sicherheitsventil veranlassen und durch rasche Entleerung des Kessels zur Explosion führen könnte.

---

115 Man sehe v. Reiche's Bericht über die Kesselexplosion in Remscheid, im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 85, zweites Januarheft 1872.

Digitized by Google

Es ist wohl kaum denkbar, daß, wenn das durch einen Kessel producirte Quantum Dampf im Betriebe vollständig gebraucht wird, ohne irgend welche Störungen zu veranlassen, dasselbe Quantum, wenn es aus dem Ventil abbläst, ein so starkes Aufkochen zur Folge haben sollte, daß eine außergewöhnliche Schaumbildung hervorgebracht wird, da das Ventil doch höchstens so viel Dampf entweichen läßt, als sonst durch das Dampfrohr dem Kessel entzogen wird.

Dagegen erklärt sich der Vorgang sehr einfach, wenn man annimmt, daß unter der Einmündung des Ventiles ein Wirbel im Dampfraume des Kessels entsteht, welcher, ähnlich einer Wasserhose, das Kesselwasser in die Höhe reißt. Um einen solchen Wirbel einzuleiten, sind die Ventilkegel mit schraubenförmig gewundenen Stegen wie geschaffen. Außerdem ist ein aufrecht stehender cylindrischer Kessel einem solchen Wirbel viel günstiger als ein liegender geformt, wogegen bei letzterem die Höhe des Dampfraumes bedeutend geringer ist.

Beim ungestörten Betriebe kann dieser Zustand weniger leicht eintreten, da die Dampfrohre schon immer mit so weitem Querschnitt construirt sind, daß das betreffende Dampfquantum ohne zu große Geschwindigkeit sich fortbewegen resp. in das Rohr eintreten kann. Bei plötzlichem starken Dampfverbrauch, veranlaßt durch Platzen eines Rohres oder bei einem ähnlich wirkenden Unfall, wird außer einem starken Aufkochen des Wassers außerordentlich leicht unter der Einmündung des Rohres in den Kessel ein solcher Wirbel entstehen; sowie aber das betreffende Rohr vom Kessel abgeschlossen ist, ist kein Grund zur Annahme eines heftigen Aufkochens mehr vorhanden, selbst dann nicht, wenn aller Dampf aus dem Sicherheitsventil entweichen müßte. Es muß sogar eine entstandene Schaumbildung während der Zeit bis zum Anfang des Abblasens aus dem Sicherheitsventil wieder verschwunden seyn, und ist ein Mitreißen von Wasser nur durch eine wirbelähnliche Erscheinung zu erklären.

Um einen Wirbel zu vermeiden oder doch auf jeden Fall unschädlich zu machen, könnte in passender Entfernung von der Einmündung des Dampfrohres oder Ventiles im Inneren des Kessels eine Blechscheibe befestigt werden, von etwa doppeltem Durchmesser des Rohres, welche den Dampf zwingen wird, statt gerade in das Rohr zu streichen, in seitlicher Richtung und zwischen Scheibe und Kesselwand noch mit mäßiger Geschwindigkeit sich nach der Rohrmündung oder nach dem Ventil zu bewegen, und wird ein entstehender Wirbel sich höchstens bis auf die Blechscheibe fortpflanzen können. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1872, Bd. XVI S. 256.)

Ueber Mushet's Specialstahl; von Prof. Fr. Kick in Prag.

In der Wochenversammlung des deutschen polytechnischen Vereines vom 1. März d. J. theilte ich über diese neue Stahlsorte Folgendes mit [146] „Der Mushet-Stahl hat vermöge seines bedeutenden Gehaltes an Wolfram eine große natürliche Härte und einen fein muscheligen Bruch. Die aus ihm hergestellten Werkzeuge sind nur ungehärtet zu verwenden, da diese Stahlsorte keine Härtung verträgt. Die vorgenommenen Schmiedeproben ergaben, daß dieser Stahl sich schwierig bearbeiten läßt. Das aus ihm hergestellte Werkzeug (Messer für eine Metallhobelmaschine) hielt die Schneide weit weniger lang, als ein gewöhnliches, gehärtetes Gußstahlmesser, und ein Meißel zeigte sich bei den ersten Schlägen unganz, sowie sich auch bei den Schmiedeproben letztere üble Eigenschaft mehrfach zeigte."

Nach vorstehenden Versuchsergebnissen mit dieser Stahlsorte, welche durchaus nicht zu Gunsten derselben sprechen, komme ich nochmals auf diesen Stahl zurück, dessen prächtiger Bruch und silberheller Klang sehr für ihn einnehmen, da die „Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover" S. 92 (daraus im polytechn. Journal Bd. CCIV S. 477) eine Mittheilung des Herrn Prof. Heeren enthalten, die das Entgegengesetzte von dem sagt, was ich beobachtete. Allerdings stützt sich Prof. Heeren nicht auf eigene Beobachtung, sondern sein Gewährsmann ist der Maschinenfabrikant Knövenagel, doch dadurch gewänne der Ausspruch „Werkzeuge von Specialstahl, namentlich zu Hobelmaschinen, Drehstähle und ähnliche auf Eisen, namentlich auf die

[146] Technische Blätter, Jahrgang 1872, I. Heft S. 71.

Digitized by Google

harte Kruste gegossener Stücke angewandte Instrumente, behalten in wunderbarer Weise ihre Schärfe" nur an Glaubwürdigkeit, da dieß zu entscheiden eben Sache der Praxis ist. Bei den in Gegenwart des Herrn Directors Müller und des Verfassers in der Ringhoffer'schen Maschinenfabrik durchgeführten Versuchen wurde ein gegentheiliges Resultat erhalten. Der mit aller Vorsicht behandelte Stahl zeigte sich beim Schmieden stellenweise unganz (ein Stück zeigte einen fast zwei Zoll langen Riß); der aus Mushetstahl geschmiedete Meißel hielt die Schläge bei der Verwendung nicht aus, sondern splitterte; das Messer, welches für eine Hobelmaschine geschmiedet wurde, auf welcher gerade Gußstahlschienen für Weichen behobelt wurden, hielt die Schneide weit schlechter als das sonst verwendete Gußstahlmesser von ganz gleicher Form. Woher diese verschiedenen Resultate?

Wenn die von Knövenagel ausgeführten Versuche bei nöthiger Wahrung vor Täuschung durchgeführt wurden, so können nach Ansicht des Referenten nur zwei Ursachen so sehr abweichende Ergebnisse liefern. Entweder liegt die Ursache des verschiedenen Resultates in abweichender Behandlung des Stahles beim Schmieden, oder in ungleicher Qualität. Nachdem bei den hiesigen Versuchen nur ganz dunkle Rothglühhitze gegeben wurde, wie es Mushet vorschreibt (diese Vorschrift wird aber auch in Hannover beobachtet worden seyn), nachdem sich ferner nicht annehmen läßt, daß in der Schmiedekohle hier der Fehler liegt, da dieselbe Kohle für allen anderen Zeugstahl benutzt wird, — so dürfte letztere Ursache die wahrscheinliche seyn. Hierfür spricht die Differenz in der Analyse Heeren's und der hier durchgeführten. Heeren gibt an, 8,3 Proc. Wolfram und 1,73 Proc. Mangan gefunden zu haben. Hingegen wurden bei den Analysen, welche im Laboratorium meines geehrten Collegen Dr. Gintl, von diesem und dem Herrn Assistenten Janowsky durchgeführt wurden, nachstehende, von Heeren's Angabe nicht unwesentlich abweichende Resultate erhalten:

	Analyse		
	Janowsky's	Dr. Gintl's	im Mittel
Eisen (gewichtsanalytisch bestimmt) . .	87,518	—	87,518
Mangan	2 575	2.480	2,527
Wolfram	8,813	8,741	8,777
Silicium (aus der unlöslichen Kieselsäure)	0,519,	0,498,	0,508,
Silicium (aus der löslichen Kieselsäure) .	0,241 } 0,760	0,261 } 0,759	0,251 } 0,759
Phosphor	Spur	0,009	0,009
Schwefel	Spur	0,018	0,018
Kohlenstoff	0,424	0,386	0,405
Titan	Spur	unbestimmbar	—
	100,090	—	100,013

Prof. Gintl bemerkte zu dem Resultate, daß die Differenz + 0,013 ihre Erklärung darin findet, daß die scharfe Bestimmung des Wolframs unter den gegebenen Verhältnissen nicht thunlich war und die Menge desselben höchst wahrscheinlich etwas zu hoch gefunden seyn dürfte.

Wir sehen übrigens aus diesen Analysen, daß wir es mit dem längst bekannten Wolframstahl zu thun haben, von dessen vorzüglichen Eigenschaften bei seinem Bekanntwerden auch viel gesprochen wurde und der sich doch seiner zu großen Sprödigkeit wegen keine bleibende Beliebtheit errang. Nach unseren Versuchen zu schließen, wird es dem Umgetauften nicht besser ergehen, er blieb doch der Alte. (Technische Blätter, Jahrg. 1872, II. Heft, S. 122.)

Digitized by Google

Ueber Reduction des Thalliums aus dem Chlorür; von Professor F. Wöhler.

Bei der von mir in den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXLII S. 263 (daraus im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXV S. 243) angegebenen Gewinnungsweise des Thalliums läßt sich die Darstellung des Metalles dadurch vereinfachen, daß man es unmittelbar aus dem Chlorür durch Schmelzen mit kohlensaurem Alkali und Kohle reduciren kann. Auf 20 Gewichtstheile Chlorür nimmt man 8 Gewichtstheile trockene Soda und 1 Gewichtstheil Kienruß, welche man innig mit einander vermischt und in einem Thontiegel bei mäßiger Rothglühhitze zusammenschmilzt. Immer findet dabei ein kleiner Verlust statt, indem anfänglich etwas Chlorür dampfförmig entweicht, selbst wenn man die Masse mit einer Lage von Soda bedeckt hat. Vielleicht läßt sich dieß vermeiden, wenn man das Gemenge zuerst mit Wasser zu einem Brei anrührt, dann wieder eintrocknet und nun schmilzt. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1872, Bd. CLXIV S. 74.)

Ueber Lösung des Kupferoxydes in Kali.

Prudhomme hat beobachtet, daß Kupferoxyd, bei Gegenwart von Chromoxyd, in Kali löslich ist, und daß umgekehrt letzteres Oxyd sich bei Gegenwart von Kupferoxyd in Ammoniak auflöst. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1872, Nr. 7.)

Weißer Anstrich auf Metallflächen; von Dr. Sels in Neuß a. Rh.

Allgemein ist der Uebelstand bekannt, daß durch Hitze, namentlich von Gasflammen, weiße mit Oelfarbe angestrichene Lampenschirme, Zimmerdecken ꝛc. bald braun werden, indem die organischen Theile der Farbe verbrennen.

Um nun einen haltbaren Anstrich zu erhalten, nehme man reines fein pulverisirtes Zinkweiß (Zinkoxyd), mische dieses mit einer Natron-Wasserglas-Lösung von 40 bis 50° Baumé zu einer mit einem Pinsel leicht auftragbaren, der gewöhnlichen Oelfarbe gleichen Consistenz; die anzustreichende Metallfläche putze man vorher rein und beize sie bei Zink und einigen anderen Metallen mit Salzsäure; darauf wasche man mit Wasser ab und überstreiche dieselbe mehrmals mit der Zinkwasserglasfarbe, bis der Anstrich gehörig gedeckt hat. Zwischen jedem Anstrich muß man einige Zeit warten; es dauert dieß jedoch nicht lange, da die Farbe bald trocknet. Hat man größere Flächen z. B. Zimmerdecken zu streichen, so mische man nicht zu viel Farbe auf einmal, da dieselbe durch chemische Verbindung in sich dick und trocken wird.

Dieser von organischen Theilen freie Anstrich bleibt auch bei großer Hitze blendend weiß und wird nur durch mechanisch abgelagerte Staub- und Lampenrußtheile unrein; er haftet fest und ist jedem mit Oelfarbe erzielten wegen seiner Schönheit, Haltbarkeit und Billigkeit vorzuziehen.

Durch Zusatz von anderen Mineralfarben kann man dem Weiß einen anderen Ton geben.

Prüfung von Jodkalium auf jodsaures Kali.

Hierzu schlägt E. Schering Weinsäure vor. Jodkalium, welches jodsaures Kali enthält, wird bekanntlich mit Salzsäure gelb; war indeß die Salzsäure nicht chlorfrei, so zeigt auch reines Jodkalium diese Färbung. Dieser Irrthum wird vermieden, wenn man in die Lösung des Salzes einen Krystall von Weinsäure bringt; bei Gegenwart von jodsaurem Kali bildet sich dann bald eine gelbe Zone um den Krystall. (Wittstein's Vierteljahresschrift, Bd. XX S. 592.)

Ueber Schwarzfärbung des Paraffins und anderer Leuchtmaterialien; von Prof. Böttger.

Den Wachs-, Stearinsäure- und Paraffinkerzen-Fabrikanten ging bisher ein Mittel ab, ihre Fabricate auf eine einfache und zugleich die Leuchtkraft derselben nicht beeinträchtigende Weise intensiv schwarz zu färben. Dem Wunsche, solche schwarze

Digitized by Google

Kerzen für gewisse Zwecke, z. B. bei Leichenfeierlichkeiten u. s. w. zur Verwendung zu bringen, konnte daher nicht entsprochen werden. Man erreicht aber den genannten Zweck auf eine sehr einfache Weise dadurch, daß man die genannten Kerzenmateriale in einem passenden Gefäße durch Wärme in Fluß bringt, und dasselbe dann einige Minuten lang mit gröblich zerstoßenen oder zerquetschten Anacardiumnüssen (der Frucht von Anacardium orientale) digerirt. Diese Nüsse enthalten ein flüssiges vegetabilisches Fett von schwarzer Farbe, welches sich innig mit dem Kerzenmaterial verbindet, ohne dessen Leuchtkraft im mindesten zu beeinträchtigen. (Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1870—1871, S. 15.)

Die Anfertigung einer den kräftigsten chemischen Agentien widerstehenden schwarzen Stempelfarbe zum Bedrucken leinener und baumwollener Gewebe; von Prof. Böttger.

Das in dem Saft der Anacardiumnüsse enthaltene flüssige vegetabilische Fett gestattet eine sehr nützliche Verwendung zum Bedrucken leinener und baumwollener Gewebe, insofern die Farbe dieses Fettes weder durch Alkalien noch durch Säuren im mindesten an Intensität verliert, ja durch erstere sogar an Schwärze noch gewinnt. In der geeignetsten Form als Stempelfarbe zum Bedrucken von weißem Geräth erhält man die Masse, wenn man die gröblich zerstoßenen Anacardiumnüsse mit sogenanntem Petroleumäther (dem flüchtigsten Theile des amerikanischen Petroleums) in einem verschlossenen Glase bei mittlerer Temperatur einige Zeit digerirt und hierauf das sehr flüchtige Lösungsmittel an freier Luft wieder verdunsten läßt. Bedruckt man mit der resultirenden syrupdicken Stempelfarbe leinene oder baumwollene Gewebe, so erscheinen die bedruckten Stellen anfangs nicht sogleich schwarz, sondern meist nur schmutzig braungelb; benetzt man sie aber hierauf mit Salmiakgeist oder mit Kalkwasser, so sieht man sie augenblicklich in tief schwarzer Farbe hervortreten, welche nicht bloß einer gesättigten Chlorkalklösung völlig widersteht, sondern auch bei Behandlung mit einer Cyankaliumlösung, mit Aetzkali, Säuren aller Art u. s. w. nicht im mindesten an Farbenintensität einbüßt. (Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1870—1871, S. 19.)

Zur Theorie des Alaunirens der Wolle.

Paul Havrez, Professor an der Gewerbeschule zu Verviers, hat neuerdings Untersuchungen über den Einfluß des Alaunes beim Ansieden auf die Wolle ausgeführt. Dabei fand er, daß kleine Mengen Alaun die Wirkung haben, im Inneren der Wollfaser Thonerdehydrat abzulagern, daß aber bei Anwendung größerer Mengen Alaun die abgelagerte Thonerde wieder aufgelöst wird, und die Wolle sich also bei Behandlung mit größeren Mengen Alaun weniger tief und auch weniger lebhaft färbt, als bei Behandlung mit geringen Mengen. Die Einwirkung des Alaunes ist eine stärkere, wenn das Bad heiß und wenn es längere Zeit angewendet wird. Havrez glaubte die Ursache dieser Erscheinung im Vorhandenseyn von Kalk im gewöhnlichen Wasser erklären zu können, welcher kleine Mengen Alaun zersetzt, während größere Mengen natürlich ihre saure Eigenschaft unbeeinträchtigt von dem geringen Kalkgehalt behalten. Der Kalk im Wasser übt nach seinen Erfahrungen denselben Einfluß wie eine Verminderung des Beizmittels, das heißt, er nimmt eine Quantität Alaun fort und macht denselben für die Beizung unwirksam. Da man auch annehmen konnte, es rühre die auffallende Wirkung einer kleinen Menge Alaun, gegenüber einer großen, von der kleinen Menge Alkali her, welches die Wolle in Gestalt von Soda oder Seife aus der Wäsche mitbrachte, oder welches sich in der Wolle selbst als Ammoniak entwickelt, so wusch Havrez die Wolle vorher mit schwach salpetersäurehaltigem Wasser, fand jedoch, daß auch in diesem Falle eine Zersetzung des Alaunes und Ablagerung von Thonerdehydrat im Inneren der Faser stattfand und die niedergeschlagene Thonerdemenge eine kleinere war. Die Zersetzung des Alaunes wird offenbar durch die Wolle selbst bewirkt. Nach Reimann's Ansicht entsteht durch Dialyse eine Trennung

Digitized by Google

der einzelnen Elemente des Alaunes. Wahrscheinlich wird sich aus der schwefelsauren Thonerde im Alaun basisch-schwefelsaure Thonerde abscheiden, während der Ueberschuß an Säure in dem umgebenden Wasser bleibt. Da Wasser kleinen Säuremengen gegenüber die Rolle einer Basis spielt, so hat es nichts Auffallendes, daß die umgebende kleine Menge Schwefelsäure keinen lösenden Einfluß auf die im Inneren der Faser abgelagerte basisch-schwefelsaure Thonerde ausübt. Letztere wird mit der Zeit in beständiger Berührung mit Wasser noch einen Theil ihrer Schwefelsäure fahren lassen und so ein nur mit ganz wenig Säure verbundenes Thonerdehydrat darstellen. Sind indessen größere Mengen Alaun in der Lösung vorhanden, so hindern diese die Ausscheidung der basisch-schwefelsauren Thonerde sehr bedeutend, indem sie dieselbe, sobald sie niedergeschlagen, wieder auflösen und damit die bekannten basischen Alaunverbindungen geben. Daraus scheint die ganze oben erwähnte Beobachtung leicht erklärlich.

Die von Havrez gemachten Beobachtungen entsprechen vollkommen den Erfahrungen, welche man bisher in der Praxis machte. Jeder Wollenfärber weiß, daß die Beizung mit Alaun, wie überhaupt die Anwendung von Beizmitteln, nur bis zu einer gewissen Grenze für den Färbeproceß günstig ist. Darüber hinaus werden die Farben weniger dunkel und weniger schön. Im Allgemeinen nimmt man an, daß beim Ansieden mit Alaun ein Zehntel von der Menge der zu färbenden Wolle an Alaun genommen werden muß. Zum Färben von 30 Pfd. Wolle sind demnach 3 Pfd. Alaun nothwendig. Diese 30 Pfd. Wolle lassen sich in einem Kessel färben, welcher 50 Eimer Wasser faßt, so daß die zum Färben von 30 Pfd. Wolle nöthige Menge Wasser etwa 1500 Pfd. ausmacht. In diesem sind dann 3 Pfd. oder 1500 Gramme Alaun aufgelöst, so daß die Lösung $^1/_{500}$ oder $^1/_{30}$ Proc. Alaun enthält. Besonders interessant ist die Havrez'sche Arbeit wegen der Feststellung der Thatsache, daß große Mengen Beize einen ungünstigen Einfluß auf die Färbung ausüben, eine Beobachtung welche dem Färber nicht warm genug an's Herz gelegt werden kann, da häufig genug in Verschwendung von Beizmitteln gesündigt wird. Außer dem hier erwähnten Uebelstande tritt bei Anwendung von viel Alaun das sogen. „Storrwerden" der Wolle ein, und wenn nach Behandlung in stark alaunhaltigen Bädern nicht sehr gut gespült wurde, sogar ein starkes Stäuben. Man ist in diesem Falle durch nachträgliches Spülen nicht mehr im Stand, die im Inneren der Faser abgelagerte Thonerdeverbindung völlig zu entfernen. (Reimann's Färberzeitung, 1872, Nr. 32.)

Neues Haarzerstörungsmittel; von Prof. Böttger.

Als ein außerordentlich wirksames, vollkommen geruchloses Haarzerstörungsmittel haben wir das Natriumsulfhydrat erkannt. Dasselbe greift noch weit energischer die Haarsubstanz an, als das von uns vor 34 Jahren zu diesem Zweck empfohlene, unangenehm nach Schwefelwasserstoffgas riechende Calciumsulfhydrat. Man erhält das neue Haarzerstörungsmittel in einer sehr passenden Form, wenn man 1 Gewichtstheil krystallisirtes Natriumsulfhydrat mit 3 Gewichtstheilen feiner Schlämmkreide (kohlensaurem Kalk) zu einem feinen Pulver innigst zusammenreibt. Feuchtet man dieses Gemisch, welches sich unbegrenzt lange, ohne eine Zersetzung zu erleiden, in wohlverschlossenen Gläsern aufbewahren läßt, mit einigen Tropfen Wasser zu einem dicken Brei an, und trägt solchen in Messerrücken dicker Lage z. B. auf ein mit Haaren bewachsenes Fell, so sieht man schon innerhalb weniger Minuten das dickste Haar in eine weiche, durch Wasser leicht von der Haut zu entfernende Masse sich verwandeln. Bei längerer Einwirkung findet selbst eine Corrosion der Haut statt. (Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1870—1871, S. 18.)

Anwendung der Carbolsäure bei der Lederbereitung; von Baudet.

In der Weißgerberei kommt es besonders im Sommer während der Gewitter vor, daß die Kleienbeize umschlägt und die darin liegenden Häute, wenn sie nicht

Digitized by Google

schleunigst entfernt werden, mürbe werden, indem das Fasergewebe eine beginnende Zersetzung erleidet. Durch Zusatz von ¼ bis ½ Gramm Carbolsäure per Liter der Kleienbrühe beugt man diesem Unfalle vor, und die Häute können auch im Sommer hinreichend lange Zeit in der Beize liegen bleiben, ohne anzugehen.

Sind Häute in gewöhnlicher Beize dem Verderben schon nahe gekommen, so genügt es, sie mit Wasser, welches 1½ bis 2 Grm. Carbolsäure im Liter enthält, tüchtig zu bearbeiten, um der Fäulniß sofort Einhalt zu thun. Die Gefäße müssen bei längerer Aufbewahrung geschlossen seyn. In ähnlicher Absicht soll man der bei der französischen Weißgerberei gebräuchlichen „Nahrung" der Häute 2/1000 bis 3/1000 Carbolsäure zusetzen, um dem zu starken Erhitzen der mit der Nahrung versehenen Häute beim Lagern derselben entgegenzuwirken, und ebenso soll das getrocknete Leder vor dem Stollen mit carbolsäurehaltigem Wasser befeuchtet werden.

In der Sämischgerberei wird außerdem noch das der Haut einzuverleibende Fett mit 5/1000 bis 7/1000 Carbolsäure vermischt. Rauchwerk wird ebenfalls mit Hülfe der Carbolsäure gegerbt; entweder taucht man die Felle in eine 1procentige Carbolsäurelösung, oder man setzt sie den Dämpfen der Carbolsäure in Schwitzkästen aus; man soll hierdurch auch dem Wurmfraß des Pelzwerkes vorbeugen.

Lohgares Leder, besonders das dicke Sohlen- und Geschirrleder, ist in Stößen aufbewahrt, zuweilen dem Verderben, wie Beschlagen, Stockigwerden ausgesetzt.

Man hat es nun, wenn es trocken geworden und geklopft werden soll, erst mit einer 5/1000 bis 8/1000 starken wässerigen Carbolsäurelösung zu imprägniren, wodurch es haltbar wird und außerdem, was ein Vortheil für die Lederfabrikanten ist, immer durch einen größeren Feuchtigkeitsgehalt ein vermehrtes Gewicht behält.

Handschuhleder wird durch Beimischung von Carbolsäure zu den verschiedenen Gerbflüssigkeiten nicht nur vor dem Stockigwerden u. s. w. bewahrt, sondern es bleibt bei dem Trocknen auch sehr geschmeidig und weich.

Schwarzes Glacéleder wird durch die Anwendung von Carbolsäure rein glänzend, ohne fettiges Aussehen, erlangt sammetartige Weichheit und erhält selbst auf dem Seetransporte oder bei anderer feuchter Aufbewahrung keine Stock- und Schimmelflecke. Nicht mit Carbolsäure behandelte Lederwaaren, z. B. Handschuhe, sollen auf dem Seetransport u. s. w. wenigstens in mit Carbolsäurelösung getränkten und wieder getrockneten Stoffen verpackt werden.

Auch bei der Anfertigung des Goldbronzeleders ist die Carbolsäure zu verwenden, um dem Ausschlagen der fertigen Leder, d. h. dem Erscheinen einer dunkelrothen oder schwarzen trüben Färbung auf der Bronzirung, vorzubeugen. In allen Fällen soll die Wirkung der Carbolsäure in einer Tödtung der Fermente, Schimmelpilze und Infusorien bestehen. (Gerber-Courier, 1872 S. 250.)

Ueber Carbolsäure als Desinfectionsmittel.

Von der Voraussetzung ausgehend, daß die Vorgänge der Fäulniß, Gährung und Fermentation von der Anwesenheit gewisser lebendiger niedriger Organismen abhängen, untersuchte P. C. Plugge (Archiv für Physiologie) zunächst den Einfluß der Carbolsäure auf größere und kleinere Infusorien, wie sie sich in faulenden Heuaufgüssen, stagnirenden Gewässern und im Froschdarm vorfinden. Dabei stellte sich das constante Resultat heraus, daß größere Organismen in Carbolsäure schneller zu Grunde gehen als kleinere und daß, um alle in derartigen Flüssigkeiten lebenden Organismen zu tödten, die angewendete Carbolsäure zum mindesten eine Concentration von 1 Proc. besitzen muß. Was den Einfluß dieses Mittels auf die Fäulniß betrifft, so bestätigten Versuche, welche Plugge mit faulendem Fleisch, Brod ꝛc. anstellte, die längst bekannte fäulnißwidrige Wirkung desselben. Ebenso weist Plugge auf's Neue durch Versuche nach, daß sowohl die Gährung des Harnes als auch die Hefepilzgährung durch Carbolsäure vereitelt oder wenigstens gehemmt werden kann; ebenso verhalt es sich mit der Buttersäure-Gährung der Milch. Bei Vergleichung der verschiedenen uns heute zu Gebote stehenden Desinfectionsmittel findet Plugge, daß weder Eisenvitriol noch Chlorkalk sich mit der Carbolsäure messen können. Von dem Eisenvitriol und dem Chlorkalk weist er nach, daß sie in der Menge, wie sie als Desinfectionsmittel in der Praxis anwendbar sind, die Fäulniß gar nicht beeinflussen.

Digitized by Google

Auch das übermangansaure Kali ist zwar geeignet, kleine Fäulnißherde schnell unschädlich zu machen, in großen aber bei Weitem nicht im Stande, die Fäulniß und Pilzbildung auf die Dauer hintanzuhalten. Selbst die Mineralsäuren stehen in ihrer desinficirenden Wirkung der Carbolsäure nach und haben außerdem den Nachtheil, daß sie metallene Gefäße und steinerne Wände angreifen, was die Carbolsäure ebenfalls nicht thut. Daß letztere auch hinreichend flüchtig ist, um bei Räucherungen etwas zu leisten, wurde dadurch bewiesen, daß ein unter einer Glasglocke zugleich mit einer offenen Schale voll Carbolsäure aufgestellter Brodaufguß in Wochen nicht faulte, während ein anderer in dieser Zeit ohne Anwesenheit von Carbolsäure hochgradige Fäulnißerscheinungen zeigte. Wenn daher auch die Carbolsäure wegen ihrer Heftigkeit nur mit einer gewissen Vorsicht angewendet werden darf, so verdient sie doch den Vorzug vor allen anderen Desinfectionsmitteln. (Deutsche Industriezeitung, 1872, Nr. 34.)

Unterscheidung vom Kreosot und Carbolsäure.

Aechtes Buchenholztheer-Kreosot ist unlöslich oder doch fast unlöslich in Glycerin; Carbolsäure hingegen löst sich darin in allen Verhältnissen. Wenn eine größere Menge von Carbolsäure dem ächten Kreosot beigemengt ist, so wird hierdurch auch das Kreosot in Glycerin löslich gemacht. (Aus the Chemist and Druggist, durch Archiv der Pharmacie, Bd. CCI S. 78.)

Ueber Salzen des Fleisches; von Prof. Dr. Neßler.

Im Folgenden will ich zwei Fragen beantworten, welche schon hier und da an mich gestellt wurden: 1) In welchem Verhältniß zu einander und in welcher Menge verwendet man Salz, Zucker und Salpeter beim Salzen des Fleisches? 2) Ist es besser, das Salz oder die Salz- und Zuckermischung zu einer sogen. Lake aufzulösen oder das fein zerriebene Salz trocken anzuwenden? Eine Mischung, die sich ganz gut bewährt hat und besonders in England gewöhnlich angewendet werden soll, besteht für den Centner Fleisch aus 6 Pfund Salz, 3 Loth Salpeter und 1 Pfund Zucker. Soll mittelst Lake gesalzen werden, so wird diese Mischung in 36 Pfd. oder 12 Maaß Wasser aufgelöst. Für 1 Pfd. Salz rechnet man also 6 Pfd. oder 2 Maaß Wasser.

Der Salpeter hat die Eigenschaft, das Fleisch schön roth zu machen, außerdem trägt er aber wahrscheinlich zur Haltbarkeit des Fleisches bei. In Norddeutschland verwendet man zuweilen allein oder mit sonstiger Salzlake eine sogen. Salpeterpökelbrühe, die aus 4 Loth Salpeter und 14 Maaß Wasser besteht. Bei der Menge Salpeter, die man zum Salzen anwendet, muß man indeß vorsichtig seyn, denn in medicinischer Beziehung ist derselbe durchaus nicht so wirkungslos, wie man oft annimmt. Irgend erhebliche Mengen dieses Salzes zum Fleisch verwendet, können eine nachtheilige Wirkung auf den ausüben, der von dem Fleisch genießt. Es ist mir wiederholt vorgekommen, daß Bekannte von mir in Folge des Genusses von stark mit Salpeter gesalzenen Schinken sich unwohl fühlten. Ich erinnere mich z. B. eines Falles, wo von mehreren Herren, die mit mir in einem Wirthshaus waren, keiner mehr Schinken oder geräuchertes Fleisch essen wollte, weil man sich immer unwohl darauf fühlte. Schon das Aussehen zeigte, daß zu viel Salpeter verwendet wurde.

Aus diesem Grunde ist es auch nicht zweckmäßig, wie es zuweilen geschieht, beim Schinken die Theile in der Nähe des Knochens, die bekanntlich dem Verderben am meisten ausgesetzt sind, mit gar zu viel zerstoßenem Salpeter einzureiben, weil dann in jenes Fleisch zu viel Salpeter eindringt.

Sobald zu viel Salpeter angewandt wird, wird ferner das Fleisch härter, zäher, was man wohl in den meisten Fällen nicht beabsichtigt. An einzelnen Orten indeß freut man sich, wenn das Fleisch zähe wird, und läßt es zu dem Zweck recht lang im Rauch hängen, damit man — nicht zu viel davon esse.

Der Zucker hat entschieden eine günstige Wirkung: das Fleisch wird nicht so hart und bleibt saftiger.

Soll man das Fleisch bloß einsalzen, oder soll man jene Mischung in Wasser auflösen und über das Fleisch gießen?

Digitized by Google

Wenn man ersteres Verfahren wählt, muß man sehr vorsichtig seyn. In den meisten Fällen bedeckt sich das Fleisch nicht ganz mit Brühe. Da diese Brühe vom oberen Fleisch immer wieder schnell abfließt und da ferner das Fleisch, das nicht mit Salz oder mit Brühe in Berührung ist, nicht gut gesalzen wird und leichter verdirbt, so muß man sehr sorgfältig die Brühe öfter wieder oben aufgießen; wird dieses Wiederaufgießen der Lake nachlässig besorgt, so kann Schaden daraus erwachsen. Wenden wir Salz unmittelbar an, d. h. machen wir keine sogenannte Lake, so wird durch das Salz der Saft des Fleisches herausgezogen. Die entstehende Brühe ist also die allerstärkste Fleischbrühe, die für den etwaigen Gebrauch nur zu stark gesalzen ist.

Stellen wir eine Lake dar, d. h. lösen wir das Salz in Wasser auf, so wird weniger Saft des Fleisches herausgezogen und das Fleisch wird doch gesalzen; zudem kann man obigen Mißstand, daß das obere Fleisch nicht in Brühe ist, sehr leicht dadurch beseitigen, daß man mehr Lake aufgießt.

Im Allgemeinen dürfte also das Einsalzen mit Lake zweckmäßiger seyn, als das Einsalzen mit Salz oder einer Mischung von Salz, Salpeter und Zucker, wobei die Lake sich erst auf Kosten der Brühe des Fleisches bildet. Einen Vortheil hat indeß letzteres Verfahren doch auch. Bei dem späteren Räuchern ist Hauptaufgabe, die Feuchtigkeit zu entfernen, d. h. das Fleisch bis auf einen gewissen Grad auszutrocknen. Wenden wir trockenes Salz an, so wird durch dieses schon eine ganz erhebliche Menge Wasser herausgezogen, das Räuchern, d. h. das Austrocknen des Fleisches, wird später um so rascher vor sich gehen. Wenn wir also mittelst Lake salzen, so müssen wir nachher um so sorgfältiger für rascheres Austrocknen, also für einen guten Luftzug beim Räuchern sorgen.

Zu Zeiten, wo man befürchten muß, daß während des Räucherns das Fleisch schon beginnt schlecht zu werden, also im Spätjahr oder gegen das Frühjahr hin, dürfte es sich wohl empfehlen, beide Methoden miteinander zu verbinden, d. h. das abgetrocknete Fleisch mit Salz einzureiben, trocken einzusalzen und einige Tage stehen zu lassen, bis ein Theil des Wassers herausgezogen ist, sich also Lake gebildet hat; hierauf wird noch so viel von der oben angegebenen Lake aufgegossen, bis das Fleisch ganz damit bedeckt ist.

Durch das trockene Einsalzen wird das Wasser aus dem Fleisch herausgezogen Von der aus Salz, Zucker, Salpeter und Wasser dargestellten Lauge braucht man nur noch wenig, so daß das Fleisch zur Zeit, wo man es aus der Lake nimmt, auch weniger Wasser enthält, also beim Räuchern schneller genügend austrocknet, als wenn man das Fleisch nur mit Salz etwas einreibt und dann mit Lake übergießt. Auf der anderen Seite wird durch das Nachgießen von etwas Lauge erreicht, daß das Fleisch mit Lake bedeckt ist, was bei dem Einsalzen nur mit trockenem Salze nicht der Fall ist. (Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereines für Baden.)

Ein natürliches Wetterglas; von L. Hermann.

Ein solches Wetterglas gibt meinen Erfahrungen zufolge der Blutegel ab. Ich habe stets einen Blutegel in einer 1 Pfund Wasser haltenden Glasflasche in meinem Fenster stehen und kann versichern, daß derselbe das Wetter bisher untrüglich angezeigt hat. Die Flasche ist drei Viertel hoch mit Wasser angefüllt und wird mit dem Wasser im Sommer alle 8 Tage, im Winter alle 14 Tage gewechselt. Die Oeffnung der Flasche ist mit einem Stückchen grober Leinwand überbunden.

Liegt der Blutegel früh ohne alle Bewegung auf dem Boden des Glases und rollt sich wie eine Schnecke zusammen, so tritt anhaltendes schönes und heiteres Wetter, sowohl heiteres Sonnenwetter, als heiteres Frostwetter ein. Ereignet sich Regen oder Schnee, so kriecht der Blutegel bis in den Hals der Flasche und bleibt daselbst so lange sitzen, bis die Witterung wieder heiter wird. Tritt Wind ein, so schwimmt das Thier außerordentlich geschwind im Wasser hin und her und wird nicht eher wieder ruhig, bis der Wind wirklich eintritt. Einige Tage vor einem starken Gewitter, mit Sturm und Regen verbunden, hält sich der Blutegel stets außer dem Wasser auf, ist äußerst unruhig und wirft sich heftig, gleichsam als hätte er convulsivische Anfälle, hin und her. (Aus der Wochenschrift „Die Hausfrau".)

Digitized by Google

Nachweisung der Blausäure bei Vergiftungen.

Nach Almén in Upsala („Aus der Natur") wird der Geruch der Blausäure durch den Leichengeruch oft so verdeckt, daß darauf wenig Gewicht zu legen ist. Dagegen ist die Guajakreaction (Papier mit Kupfervitriol und Guajaktinctur bestrichen, wird von Blausäure geblaut) als Voruntersuchung zu empfehlen, da sie so empfindlich ist, daß, wenn sie negativ ausfällt, auch die weitere Untersuchung auf Blausäure überflüssig wird. Für sich allein ist aber diese Methode nicht beweisend. Man hat sich zuerst zu vergewissern, daß keine Ferro- oder Ferridcyanverbindungen vorhanden sind, was man durch Eisenoxyd- und Eisenoxydullösungen ersieht, welche kein Berlinerblau geben dürfen. In diesem Falle macht man die Masse, wenn sie alkalisch reagirt, mit einer Säure sauer, und destillirt sie in einem Bade von Chlorcalcium oder besser von Paraffin. Man muß auch bei nur geringen Mengen von Blausäure, die Destillation nicht zu früh unterbrechen. Von den verschiedenen Reactionen auf Blausäure ist die Rhodanreaction die empfindlichste, wenn sie auf folgende Weise angestellt wird. Man setzt dem Destillat zuerst ein wenig Natronlauge, dann Schwefelammonium zu und verdunstet im Wasserbade zur Trockne. Es bildet sich dann Natriumrhodanür, welches nicht wie das Ammoniumrhodanür merklich flüchtig bei 100° C. ist. Man löst den Rückstand in Wasser, macht mit Salzsäure sauer und läßt einige Minuten stehen, damit schweflige Säure und Schwefelwasserstoff entweichen. Eisenchlorid gibt dann eine intensive und dauernde Röthung von Eisenrhodanid. Man kann so noch 1 Th. Blausäure in 2 Millionen Th. Masse nachweisen. Bei einem solchen Vergiftungsfalle zeigte das Gehirn einen größeren Blausäuregehalt, als der Mageninhalt.

Nicht ganz so empfindlich, aber sicher ist die auf der Bildung von Berlinerblau beruhende Reaction. Man setzt dem Destillat wenige Tropfen einer mit ein wenig Eisenchlorid versetzten Lösung von Eisenvitriol zu, dann Natronlauge und zuletzt Salzsäure, Alles nur in wenigen Tropfen. Ist Blausäure zugegen, so wird die Flüssigkeit grün oder blau, und nach 1 bis 2 Tagen setzt sich Berlinerblau ab.

Dragendorff empfahl, Pikrinsäure und Alkali der Blausäure haltenden Flüssigkeit zuzusetzen, und auf 50 bis 60° C. zu erwärmen, wo eine blutrothe Färbung eintritt. Diese Reaction fand Almén viel weniger empfindlich, auch wird sie durch manche reducirende Stoffe, schweflige Säure, Zucker, Schwefelwasserstoff ebenfalls hervorgebracht. Dagegen war die Fällung von Kupfercyanür durch eine mit schwefliger Säure versetzte Lösung von Kupfervitriol fast so empfindlich wie die Berlinerblaureaction.

Blausäure kann sich übrigens selbst in sehr geringen Mengen in organischen Gemengen längere Zeit halten, als man gewöhnlich annimmt. Almén konnte sie noch nach 7 Monaten nachweisen. — Sind Ferro- oder Ferridcyanverbindungen in der zu prüfenden Masse enthalten, so darf man keine Erwärmung anwenden, sondern muß einen Luftstrom hindurchtreiben und die sich damit verflüchtigende Blausäure in schwacher Natronlauge verdichten. Die Rhodanreaction kann man in diesem Falle noch ganz deutlich erhalten, weniger die mit Berlinerblau, da die Blausäure durch den Luftstrom nur unvollständig verflüchtigt wird. Stromeyer. (Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe, 1872, Nr. 32.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

CXIV.

Notizen aus der Londoner internationalen Ausstellung 1872; mitgetheilt vom Docenten Johann Zeman.

(Fortsetzung von S. 398 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. XI.

C. Papierfabrication.

Das wenige Neue, was wir auf diesem Gebiete vorgefunden haben, ist nachstehend näher beschrieben. Bei der uns zu Gebot stehenden beschränkten Zeit war es nicht möglich, die verschiedenen Maschinen zur Bearbeitung des Papieres (z. B. die Briefcouvert- und die Buchbindermaschinen, Druckmaschinen aller Art u. a.), welche in reicher Anzahl vorhanden sind, so eingehend zu studiren, um hier eine kritische Beurtheilung derselben liefern zu können.

7. Curtis' Schneidmaschinen für Lumpen, Seile u. drgl. (Figur 1 und 2.)

Die in der Papierbranche renommirte Firma B. Donkin und Comp. in London hat unter Anderem die in Figur 1 und 2 skizzirte Lumpenschneidmaschine zur Ausstellung gebracht.

Das zu zerkleinernde Material bringt der Arbeiter auf die Zuführrinne a und schiebt es bis zu dem ruckweise sich bewegenden, endlosen Ledertuch B vor, welches sodann die Weiterführung übernimmt. Das Zuführtuch ist aus Leder und mittelst lederner Querstreifen verstärkt, welche in Einschnitte der Leitwalzen aus Holz sich einlegen. Auf der unteren Seite läuft das Zuführtuch unter einer Anzahl von Metallwälzchen.

Das Zerschneiden des Materiales geschieht mittelst eines über die ganze Breite sich erstreckenden (9 engl. Zoll langen) Messers und dreier senkrecht zum vorigen angeordneten Messer, welche zusammen in einem auf- und abwärtsgeführten starken Rahmen mittelst Stellschrauben befestigt sind.

Digitized by Google

Die Bewegung des Messerrahmens erfolgt durch die Zugstangen d von der Kurbelwelle e aus, welche von der Hauptwelle durch ein Paar Zahnräder angetrieben wird. Von einer der Zugstangen d wird auch der Schaltmechanismus c für das Zuführtuch b in Gang gesetzt.

Die Maschine ist solid gebaut und arbeitet recht ruhig; die Leistungsfähigkeit wird mit 8 bis 10 Centner pro Stunde angegeben.

8. Kautschukventile für Pumpen in Papierfabriken ꝛc. (Fig. 3 und 4.)

Einige Beachtung verdienen die der Firma Perreaux und Comp. patentirten Pumpen zum Gebrauche in Papierfabriken, chemischen Etablissements ꝛc.

Der Pumpencylinder ist aus einem starken ausgeschliffenen Glasrohr angefertigt und die Ventile sind aus Kautschuk nach der in Fig. 3 und 4 skizzirten Form hergestellt. Figur 3 zeigt das Druckventil in Verbindung mit dem Kolben, welcher durch den unten umgestülpten Rand des Ventiles seine Dichtung erhält, und Figur 4 deutet die Befestigung des Saugventiles an.

Beide Ventile sind im unteren Theile kreisrund, laufen aber gegen die Spitze in eine fast über die ganze Breite sich erstreckende Kante aus, welche aufgeschnitten ist und durch den Druck des Wassers abwechselnd geöffnet und geschlossen wird.

9. Tidcombe's Papierschneidmaschine. (Figur 5—8)

Die principielle Anordnung der von G. Titcombe und Sohn in Watford gebauten Papierschneidmaschine ist in Figur 5 mit einigen flüchtigen Strichen skizzirt und zwar unabhängig von einer Papiermaschine in Gang gedacht. Diese Schneidmaschine arbeitet auch auf der Ausstellung nur für die von J. Dickinson und Comp. aufgestellten Maschinen zur Fabrication von Briefcouverts, für welche die Papierrolle A in einzelne Bögen zerschnitten wird.

Von der Rolle A (A' bezeichnet eine Reserverolle) geht das endlose Papier durch die Walzen B zu den Kreisscheren C, welche die Ränder beschneiden und das Papier je nach Bedarf in zwei oder mehrere Streifen zertheilen. Das Walzenpaar D fördert die Papierstreifen zum Querschneidapparat, welcher hier aus einem continuirlich rotirenden Messerkopf E (Fig. 6) und dem festen Schneidblatt e besteht.

In seltenen Fällen nur schneiden beide Messer E; ist das Bogenformat einigermaßen groß, so wird eines der Messer zurückgesetzt und dadurch außer Thätigkeit gebracht.

Digitized by Google

Um einen scharfen Schnitt hervorzubringen, — der Schneidapparat läßt sich der Wirkung nach mit einer Parallelschere vergleichen — ist die Stellung der Messer gegen das feste Schneidblatt e mittelst Schrauben genau regulirbar. Sollen nicht rechtwinkelige Bögen geschnitten werden, so läßt sich das Lagergestell des ganzen Schneidapparates (E und e) innerhalb gewisser Grenzen schief gegen die Zuführwalzen D einstellen.

Als weitere Eigenthümlichkeit dieser Maschine ließ sich Tidcombe die Anordnung zur raschen Veränderung der Geschwindigkeit des Schneidkopfes patentiren, welche Anordnung nach Figur 7 und 8 in der Anlage von expandirbaren Riemenscheiben b und c besteht.

Jede Riemenscheibe ist aus einzelnen Segmenten e zusammengesetzt, welche, durch ein Gummiband F zusammengehalten, durch Verstellung der Keile g oder h aus einander gerückt werden. Die Verschiebung der Keile erfolgt durch Schraube und Mutter, und um die Veränderung der beiden Scheibendurchmesser zugleich auszuführen, wird die Drehung des mit der einer Schraubenmutter verbundenen Handrades i durch eine Kette k der Mutter für die zweite (natürlich entgegengesetzt geschnittene) Schraubenspindel übertragen.

Der Antrieb der Führungswalzen B und D sowie der Kreisscheren C (Fig. 5) geschieht von der Hauptwelle a durch Zahnräder, während die Expansionsriemenscheiben b und c die Bewegung auf die Welle d übersetzen, von wo aus der Messerkopf E bewegt wird.

D. Neue Erfindungen.

Wie dieß nicht anders zu erwarten ist, finden sich in dieser Abtheilung auch viele Gegenstände theils in natura, theils nur durch Modelle oder Zeichnungen veranschaulicht, welche schon früher durch technische Zeitschriften bekannt geworden sind. [117]

---

[117] Im polytechn. Journal sind beschrieben:
Noble's Messung der Gasspannung in Geschützröhren, Bd. CCII S. 338 und Bd. CCIV S. 199 (Noble's Gasdruckmesser selbst ist ausgestellt, nebst verschiedenen interessanten Proben zur Illustration der Wirkungsweise des Apparates); — Whitwell's Winderhitzungsapparat, Bd. CLXXXVII S. 315 (derselbe ist nur durch ein unvollkommen ausgeführtes Modell vertreten).
Vom Verfasser wurden nach englischen Patentbeschreibungen und anderen Quellen im polytechn. Journal schon beschrieben: Tangye's Sicherheits-Aufzug, Bd. CXCIX S. 443; — Cherry's Rollenzug Bd. CCIV S. 275; — Moore's Rollenzug, Bd. CCI S. 383; — Peet's Abschlußventil, Bd. CXCV S. 109; — Allen's oder Huntoon's Patent-Regulator, Bd. CCI S. 281 und Bd. CCIII S. 3; — Burell's Radschuhe für Kautschukreifen, Bd. CCIII S. 373; — Shute's Gehrungsschneidmaschine, Bd. CC S. 181; — Wethered's Rettungsapparat bei Feuersgefahr, Bd. CCI S. 273.

Digitized by Google

Wir verweisen daher einfach auf die citirten Beschreibungen und liefern nachstehend nur von mehreren, unseres Wissens noch nicht bekannten neueren Erscheinungen die zu ihrer Beurtheilung erforderlichen Notizen.

10. Clarke's Scherenkrahn. (Figur 9 und 10.)

Vergleicht man die Abbildungen in Figur 9 und 10, welche die Anordnung des in der Ausstellung durch ein Modell dargestellten Scherenkrahnes des Oberstlieutenants Clarke bezieh. die bisher übliche Anordnung der Scherenkrahne erkennen lassen, so fällt zu Gunsten der neuen Construction die compendiösere und zweckmäßigere Anlage sofort in die Augen.

Statt die beiden vorderen Krahnstreben A durch Drehung einer horizontal gelagerten Schraube zur Ausladung zu bringen, hat Clarke, veranlaßt durch die beschränkte Breite eines Hafendammes, auf welchem ein Scherenkrahn aufgestellt werden soll, diese Schraube geneigt angeordnet und damit die Breite des Krahnfundamentes erheblich verringert.

Das in Figur 9 ersichtliche gußeiserne Gestell I dient zunächst zur Lagerung von zwei Schraubenspindeln, deren Muttern durch einen in Führungen geleiteten Kreuzkopf mit dem Krahnbalken B verbunden sind. Es wird demnach bei abwechselnder Drehung der Schrauben dieser Krahnarm höher oder tiefer gestellt und damit der ganze Krahn vorwärts oder zurück bewegt.

Der Antrieb der beiden Schraubenspindeln sowie des Windeapparates erfolgt durch zwei kleine, links und rechts am Ständer I angebrachte Dampfcylinder F, von denen die Bewegung auf die Welle E, sodann mittelst Schneckengetriebe D auf die Schraubenspindeln und in geeigneter Weise mit verschiedener Uebersetzung auf die beiden Frictionswinden G,H und G′,H′ übertragen wird. Die eine Winde dient für schwere, die andere für leichtere Lasten.

Die Einrichtung der Winden betreffend, sey noch angeführt, daß die unteren (nicht angetriebenen) Kettentrommeln H und H′ aus einzelnen lose auf die Welle aufgeschobenen Scheiben hergestellt sind, in der Absicht, einen ungleichen Zug in den aufgewundenen Kettentheilen zu verhüten.

Die beiden über den oberen Trommeln G und G′ liegenden Druckrollen, deren Belastungsgewicht bei K ersichtlich gemacht ist, haben den Zweck, der aus den Kästen L und M auflaufenden Kette die erforderliche Anfangsspannung zu ertheilen.

Digitized by Google

11. Thal's Doppelt-Dampfhammer. (Fig. 11.)

C. P. Thal aus St. Petersburg hat zur Ausstellung das in Fig. 11 skizzirte Modell eines Doppelt-Dampfhammers eingeschickt.

Nachdem wir dieser Dampfhammeranlage keine Zukunft zu versprechen vermögen, die Zeichnung selbst auch hinlänglich deutlich ist, so mag zu ihrer weiteren Erklärung die Bemerkung genügen, daß die Lager der beiden Aufhängeachsen für die Hammerklötze, je nach der Dicke des zu bearbeitenden Gegenstandes verstellt werden können.

12. Stroudley's Rampen für entgleiste Eisenbahnfahrzeuge. (Figur 12 und 13.)

Unseres Wissens sind diese in Figur 12 und 13 (Querschnitt und Grundriß) skizzirten Rampen, welche der Eisenbahn-Inspector W. Stroudley sich schon vor einigen Jahren patentiren ließ und welche den Zweck haben, entgleiste Eisenbahnfahrzeuge möglichst bequem auf die Schienen zurückzuführen, bereits von einigen deutschen und österreichischen Eisenbahnverwaltungen bezogen worden; mit welchem Erfolge, ist uns nicht bekannt. Seitens mehrerer englischen Verwaltungen liegen recht günstige Urtheile vor.

Da nach Umständen das entgleiste Fahrzeug von links oder von rechts auf die Schienen hinaufgeführt werden muß, so sind auch zwei Sätze paarweise zusammengehöriger Rampen vorräthig zu halten und im Erfordernißfalle nach der in Figur 12 und 13 ersichtlichen Weise an die Schienen anzubringen.

(Der Schluß folgt im nächsten Hefte.)

CXV.

Thomas Allison's Nietvorrichtung für Leder.

Aus dem Scientific American, Juni 1872, S. 382.

Mit einer Abbildung auf Tab. XI.

Fig. 14 stellt das neue Werkzeug zur Befestigung der kupfernen Nietnägel in das Leder dar. Dasselbe besteht aus einer Handhabe mit einem hammerähnlichen Kopf und einer Nietpunze, welche der Sicherheit wegen mit Hülfe eines Riemens an die Handhabe befestigt ist. Der Kopf hat ein cylindrisches Loch, dessen Rand an der unteren Seite etwas concav gearbeitet ist. In dieses Loch paßt jene Punze locker. Beim

Digitized by Google

Gebrauch des Werkzeuges steckt man den Nietnagel durch das Leder und schiebt eine Unterlagsscheibe darüber. Der Kopf des Nagels wird sodann auf einen harten Körper gelegt und die untere Seite des Werkzeugkopfes auf die Scheibe gesetzt, so daß das Ende des Nietnagels in das cylindrische Loch tritt. Ein Schlag auf die obere Seite des Kopfes preßt alsdann die Scheibe auf das Leder herab und drückt zugleich den Nietkopf flach. Hierauf wird die Nietpunze in das Loch geschoben und durch einen Schlag auf ihr oberes Ende der Nietnagel eben und glatt niedergestaucht.

CXVI.

Verbesserte Construction des Prony'schen Zaumes; von Professor Carl Werfin in Prag.

Aus den „Technischen Blättern," 1872, zweites Heft S. 109.

Mit Abbildungen auf Tab. XI.

Bei den dynamometrischen Messungen mittelst des Prony'schen Zaumes kommt oft der Uebelstand vor, daß es nicht leicht ist, den Bremshebel in stetem Gleichgewichte zu erhalten, derselbe vielmehr mehr oder weniger großen Schwankungen unterliegt, wodurch der Evidenz des Messungsversuches Abbruch geschieht. Insbesondere bei Bremsung stärkerer Motoren kann dieß eintreten, wenn die Bremsscheibe nicht angemessen groß und daher eine sehr starke Pressung der Bremsbacken erforderlich ist, wobei sich die Bremsscheibe, wenn sie nicht durch reichlich aufgegossenes Wasser gehörig gekühlt wird, sehr stark, nicht selten bis zum Verkohlen des Holzes erhitzt.

Zur Beseitigung dieses Uebelstandes bediene ich mich schon seit langer Zeit mit dem besten Erfolge der Construction, welche in Fig. 17 (Aufriß) und Fig. 18 (Grundriß) dargestellt ist. Dieselbe weicht, wie der bloße Anblick zeigt, von der bekannten Einrichtung im Wesentlichen darin ab, daß die Pressung zwischen der Bremsscheibe und den Bremshölzern anstatt durch eine starre, völlig unnachgiebige Verbindung, vielmehr durch Vermittelung von Federkraft bewerkstelligt wird, wodurch die Aenderungen in der Pressung, welche aus unmerklichem Abschleifen oder ungleichem Anquellen der Bremshölzer, oder aus den unmerklichen Aenderungen im Durchmesser der Bremsscheibe in Folge des wechselnden Grades der Erhitzung entstehen, ausgeglichen werden. Die Bremsscheibe a besteht

Digitized by Google

aus zwei durch Schraubenbolzen vollkommen fest verbundenen Hälften und wird durch vier Paar hinreichend starke, an den spitzigen Enden verstählte Stellschrauben an der Welle befestigt. Sehr genaues Centriren ist unumgänglich nothwendig, wenn der Bremshebel sich ruhig verhalten und nicht vielmehr fortan hin und her wanken soll.

Statt des unteren Bremsbalkens bediene ich mich, was jedoch nicht wesentlich, aber bei nach unten beschränkter Räumlichkeit vortheilhaft ist, eines eisernen, etwa $^3/_4$ Linien starken Bremsbandes, welches mit einem 1 Zoll dicken, mit dicht aneinander angebrachten Kerben (zur Aufnahme des aufgespritzten Wassers) versehenen Brete von Buchenholz belegt ist.

Zwischen dem oberen Bremsbalken b, c, welcher an der ausgehöhlten Fläche ebenfalls mit angeschraubten Klötzchen von Buchenholz gefüttert ist (wobei zu bemerken, daß die Schraubenköpfe tief genug versenkt seyn müssen) und dem Bremshebel d, e sind eine Anzahl Helicoidal- oder Belly-Federn i, i . . . (im vorliegenden Falle vier), wie sie bei verschiedenen Bahnen theils als Trag-, theils als Buffer- oder Zugfedern im Gebrauche sind, angebracht, wodurch beim Eintreten obgedachter störender Wirkung ein merklich gleichbleibendes Anpressen gegen die Bremsscheibe bewerkstelligt wird.

Behufs gleichmäßigen Anziehens der beiden oben schraubenförmig eingeschnittenen Zugstangen f, f haben die zugehörigen Muttern g, g die Form von Schraubenrädern, in welche die an derselben Spindel befindlichen Schnecken h, h (bloß in Fig. 18 zu sehen, da sie in Fig. 17 weggelassen sind) eingreifen. Die auf dem Hebel aufliegende Gußeisenplatte k, l dient als Unterlage für die Muttern, welche behufs Versicherung der unveränderlichen Lage etwas versenkt sind, und ist mit vier (es wären übrigens die zwei äußeren allein hinreichend) nach der einen Seite vorspringenden Lappen versehen, worauf die Lager für die Schneckenspindel befestigt sind. Zur Umdrehung dieser Spindel dient die ihr als Verlängerung dienende und mittelst eines Universalgelenkes damit verbundene Stange m, n, an deren Ende ein Kreuzhebel angebracht ist, und hat die etwas schiefe Stellung dieser Stange bloß den Zweck, den Standort des Experimentators nicht gar zu nahe an das Ende des Bremshebels mit der Waagschale zu versetzen.

Die Regulirung der Pressung durch Handhabung dieses Mechanismus, worin ebenfalls eine Abweichung von der gewöhnlichen Einrichtung besteht, ist sehr leicht, während dieselbe bei letzterer sehr mühsam ist und große Aufmerksamkeit und Uebung erfordert, die bei der Seltenheit des Vorkommens von dergleichen Versuchen in jedem speciellen Falle von dem

Digitized by Google

damit Betrauten stets erst nach längerer Dauer des Versuches in befriedigender Weise erlangt wird.

Mit dem nach der beschriebenen Einrichtung hergestellten Prony'schen Zaume, welcher vor 14 Jahren nach meinen Angaben in der Werkstätte des polytechnischen Institutes in Prag ausgeführt wurde und der mechanischen Sammlung des dermaligen deutschen Polytechnicums angehört, habe ich ziemlich viele Kraftmessungen von Dampfmaschinen (gewöhnlich in Folge entstandener Differenzen zwischen Erzeuger und Abnehmer und darüber angerufenen behördlichen Einschreitens) vorzunehmen Gelegenheit gehabt, und hat sich dieselbe auf das Befriedigendste bewährt, indem dabei die Aequilibrirung des Bremshebels so zu sagen so ruhig vor sich ging, wie bei dem Waagebalken einer Waage. Derselbe ist für Maschinen von mittlerer Stärke berechnet; die Bremsscheibe hat einen Durchmesser von 21 Zoll, die Breite ihrer cylindrischen Reibungsfläche ist $6\frac{1}{2}$ Zoll, und es sind vier Bellyfedern angebracht, welche per Stück auf etwa 16 Ctr. Belastung gespannt werden können.

Figur 17 und 18 sind in $\frac{1}{24}$ der natürlichen Größe gezeichnet.

CXVII.

Ueber eine eigenthümliche Kesselsteinbildung im Dampfraume der Dampfkessel; von Eduard Mategczek.

Aus der in Prag erscheinenden Zeitschrift für Zuckerindustrie, August 1872, S. 306.

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß die aus dem Speisewasser der Dampfkessel sich bildenden Niederschläge sich zumeist unterhalb der Feuerlinie, also im Wasserraume absetzen, während der aus den mechanischen Verunreinigungen beim Kochen sich bildende Kesselschaum sich wohl im Dampfraume zum Theil ansetzen kann, aber beim Ausblasen gewöhnlich von da wieder abgespült und entfernt wird. Ebenso ist es eine bekannte Thatsache, daß die Niederschläge ebenso verschieden, wie die Speisewässer sind; daß dieselben bald schlammig oder pulverig sind oder auch feste, zusammenhängende Krusten, den eigentlichen Kesselstein bilden; ferner daß erstere meistens kohlensaure Erden, letztere vorwiegend schwefelsauren Kalk enthalten und daß sie sich zumeist an jenen Stellen des Dampfkessels in größerer Menge ansetzen, welche dem Feuer am meisten ausgesetzt sind.

Weniger bekannt und meines Wissens noch in keiner Zeitschrift ver-

Digitized by Google

öffentlicht ist der Einfluß der verschiedenen Kesseleinmauerung auf das Absetzen des Kesselsteines.

Zum Speisen der 9 im Betriebe befindlichen Dampfkessel der Unterberkowitzer Zuckerfabrik wird das immer etwas fetthaltige Dampfwasser und als Zuschuß reines Elbewasser benutzt. Die Dampfkessel von 30 Fuß Länge und 4 Fuß Durchmesser haben je zwei in den abziehenden Gasen liegende Siederöhren von 24 Fuß Länge und 21 Zoll Durchmesser, und waren bis zur Campagne 1868/9 nach der gewöhnlichen Art eingemauert, d. h. im oberen Theile bis zur Feuerlinie mit Mauerwerk vollständig umgeben. Die Dampfspannung beträgt circa 40 Pfd. pro Quadratzoll. Bis zu dieser Zeit wurde nicht die geringste Ablagerung im Dampfraume der Dampfkessel bemerkt und im Wasserraume eine solche von nur sehr geringer Stärke (1 — 2 Linien), wie schon die Beschaffenheit der Speisewässer voraussetzen läßt. Anfangs, so lange die Kesselplatten noch vollkommen blank waren, war der Ansatz so gering, daß derselbe erst nach der 4. Campagne ausgeschlagen wurde. Seit der Zeit geschieht dieß alljährlich, da an der trotz der sorgfältigen Reinigung zurückbleibenden rauhen Kesselfläche der Kesselstein viel leichter haftet. Im Jahre 1868 wurden sämmtliche Dampfkessel vom Ingenieur Mörth nach der schon früher bekannten Weise derart eingemauert, daß nur die vordere, der Heizung zuliegende Hälfte des Dampfraumes vollständig mit Mauerwerk bedeckt blieb, während der vom Dom nach rückwärts liegende Theil 7 Zoll vom Kessel überwölbt wurde. Der dadurch entstandene ringförmige Hohlraum hält jedenfalls die Hitze besser zusammen, resp. läßt eine stärkere Erhitzung des Dampfraumes zu, als dieß durch das am Kessel aufliegende Mauerwerk geschieht, indem die nach außen durch Abkühlung verlorene Wärme durch die heißen abziehenden Gase gleich wieder ersetzt wird. Als nun nach der Campagne 1868/9 die Kessel befahren wurden, zeigte sich die überraschende und auch in den folgenden Jahren sich wiederholende Erscheinung, daß der Dampfraum und besonders der rückwärtige Theil mit zapfenförmigem, an die Tropfsteingebilde erinnernden Ueberzug bekleidet war, während der Wasserraum den gewöhnlichen Kesselsteinansatz zeigte. Die Zapfen selbst hatten ein erdiges Aussehen, bestanden aus concentrischen Schichten und waren mitunter bis von 2 Zoll Länge. Am stärksten abgelagert fanden sich dieselben an den Nieten oberhalb der Feuerlinie, sowie an den Rändern, wo der Kessel in den Dom übergeht.

Im trockenen Zustande ist die zapfenförmige Ablagerung zwischen den Fingern leicht zerreiblich und unbenetzbar, welch' letztere Eigenschaft sich mit der Zeit verliert. Ich muß gleich hier bemerken, daß diese

Digitized by Google

Bildung unter genau denselben Fabrikverhältnissen wie früher erfolgte, nur mit dem Unterschiede daß zum Schmieren der Maschinen zumeist Vulcanöl benutzt wird und daß in dem Verhältnisse zwischen Retour- und Elbewasser keinerlei Veränderung eintrat. Das specifische Gewicht wurde in zwei Proben zu 1,30 und 1,499, also im Mittel zu 1,388 bestimmt. Folgende Analyse zeigt die Zusammensetzung in 100 Gewichtstheilen:

Wasser	2,831
Fett	1,430
organische Substanz	21,955
Kieselsäure	21,713
Kohlensäure	1,187
Schwefelsäure	6,947
Chlor	0,139
Eisenoxyd	3,836
Thonerde und Phosphorsäure	7,878
Kalk	15,752
Magnesia	4,151
Sand und Thon	12,283
	100,102

Von dem darin enthaltenen Fett wurden 1,263 Proc. mittelst Aether und 0,167 Proc. mit einer Mischung aus gleichen Theilen Alkohol und Aether extrahirt. Dasselbe war von brauner Farbe und starkem Geruch. Die 22 Prcc. organischer Stoffe stammen nicht allein aus dem Elbewasser, sondern schließen einen hohen Antheil an Kalk gebundener Fettsäuren ein, wovon ich mich durch Lösen des Rückstandes von der Aetherextraction in Salzsäure überzeugt habe. Der Gehalt an Kieselsäure ist ein sehr hoher und ohne mich hier weiter in eine Erklärung über deren Anhäufung einzulassen, will ich nur bemerken, daß ein noch höherer Gehalt in einem Kesselsteine von Seelowitz durch Dr. Otto Kohlrausch nachgewiesen wurde. Derselbe zeigte folgende Zusammensetzung in 100 Gewichtstheilen:

Kieselsäure	24,817
schwefelsaurer Kalk	65,332
kohlensaurer Kalk	3,800
Eisenoxyd ꝛc.	6,051
	100

Nach den dargelegten Verhältnissen kann ich nicht umhin, die Bildung obigen Beschlages ganz allein der abgeänderten Kesseleinmauerung zuzuschreiben und ist dieselbe auch sehr leicht erklärlich. Kesselsteine setzen

Digitized by Google

sich nach allen Beobachtungen nur an der directen Heizfläche, also an den heißesten Stellen des Kessels an, während der übermauerte Dampfraum wegen seiner niederen und bei 3 Atmosphären Dampfspannung 108° R. nicht übersteigenden Temperatur, immer davon frei bleibt. Ist jedoch der Kessel zum Theil überwölbt, resp. in den Feuerraum verlegt, so wird durch die daselbst bewirkte Temperaturerhöhung die Kesselsteinbildung höher hinaufrücken. Da jedoch die untere Hälfte der Kesselwandungen, welche direct von der Flamme berührt werden, eine höhere Temperatur wie die obere besitzt, welche meist nur von stagnirenden Gasen umgeben ist, so wird auch folgerichtig die Beschaffenheit der Absätze eine verschiedene seyn müssen; oben im Dampfraume lockerer, unten compacter. Die Zapfenbildung des Kesselsteines im Dampfraume ist nur Folge der Wirkung des zurückfallenden Wassers. Obgleich nicht geläugnet werden kann, daß durch das Ueberwölben der Dampfkessel die Wärme des Brennmateriales besser ausgenutzt wird und ein schädlicher Einfluß der Kesselsteinbildung im Dampfraume auf das Kesselmaterial in Unter-Berkowitz noch nicht bemerkt wurde, so wäre es doch von mir gewagt, dieß im Allgemeinen zu behaupten. Belehrend wäre es, zu wissen, ob auch bei den vielen im Betriebe befindlichen genau ebenso überwölbten Dampfkesseln dieselben oder ähnliche Beobachtungen gemacht wurden, denn nur durch gewissenhafte Mittheilung aller Erfahrungen ist es möglich, die so tief in das industrielle Leben eingreifende Dampfkesselfrage ihrer Lösung immer näher zu führen.

Schließlich theile ich noch den Gehalt an den wichtigeren Bestandtheilen des als Zuschuß zu den Retouren benutzten Elbewassers mit. Dasselbe wurde am 22. September 1869 geschöpft zu einer Zeit, wo stromaufwärts noch keine andere Zuckerfabrik die Campagne begonnen hatte. Dasselbe war ganz klar und enthielt im Liter:

Abdampfrückstand	0,0905	Gramme
fixen Rückstand	0,0800	„
organische Stoffe	0,0105	„
schwefelsauren Kalk	0,0087	„
kohlensauren Kalk	0,0321	„
kohlensaure Magnesia . . .	0,0134	„
Chlor	0,00496	„

Am 20. Februar 1870, wo auf 4 Stunden Entfernung 4 Zuckerfabriken in Thätigkeit waren, von denen 3 auf derselben Seite liegen, wo obige Probe genommen wurde, zeigte das unter der Eisdecke geschöpfte

Digitized by Google

Wasser im Liter einen Chlorgehalt von 0,00547 Grm., also um 10 Proc. mehr. Von einer nennenswerthen Verschlechterung des Elbewassers durch die abfließenden Spodiumschmutzwässer kann demnach keine Rede seyn.

CXVIII.

Lilley's Schmierapparat für Dampfcylinder.

Nach Engineering, Juli 1872, S. 66.

Mit Abbildungen auf Tab. XI.

Der unter obiger Bezeichnung zur letzten, in Cardiff stattgehabten Ausstellung der Agricultural Society von Ingenieur Morton eingesendete, in Fig. 15 und 16 abgebildete Schmierapparat ist ganz nach dem System construirt, welches schon mehrmals im polytechn. Journal (man vergl. u. A. Bd. CXCVII S. 205) angeführt wurde.

Wie bekannt, wird bei dieser Art von Schmiergefäßen durch die Condensation des oberhalb des Oeles sich ansammelnden Dampfes das Oel successive nach dem Dampfcylinder verdrängt, und zwar um so rascher, je größer der Abkühlungsraum für den Dampf ist, d. h. je tiefer das Abzugsröhrchen für das Oel gestellt ist.

Die Abzugsöffnung bei dem vorliegenden Oelpparat liegt je nach der Stellung des Handgriffes in drei verschiedenen Höhen. (Diese drei Oeffnungen könnten zweckmäßiger durch einen Schlitz ersetzt werden, welcher durch eine mit einer Bohrung versehene stellbare Scheibe verschieden gedeckt wird; dann wäre doch der Oelabzug innerhalb der gestatteten Grenzen beliebig abzuändern. Anm. des Referenten.)

CXIX.

Giffard's Kolben.

Mit Abbildungen auf Tab. XI.

Die in Fig. 21 bis 24 dargestellte Kolbenconstruction, patentirt für Paul Giffard in Paris, stellt eine einfache Combination eines gut gedichteten Kolbens mit einem Ventil für Pumpen, Gasexhaustors und dergleichen vor. Der Kolben erhält einen etwas geringeren Durchmesser als der

Digitized by Google

Cylinder für welchen er bestimmt ist. In die ringförmige Aushöhlung des Kolbens paßt lose ein elastischer Ring aus Kautschuk oder dergleichen, welcher Ring sowohl zur Abdichtung des Kolbens als auch als Ventil functioniren kann.

In Fig. 23 und 24 ist die Wirkung dieses Kautschukringes b dargestellt, wie er bei Anordnung in einer Pumpe beim Niedergang des Kolbens nur zu dessen Dichtung, beim Aufgang zugleich als Kolbenmantel functionirt.

Soll der Ring b nur zur Kolbendichtung dienen, so entfallen selbstverständlich die auf der Unterseite des Kolbens angebrachten Löcher a.

Referent hatte Gelegenheit, diese Kolbenconstruction bei Mac Kean und Comp. in London zu sehen und deren ausgezeichnete Wirksamkeit persönlich zu erproben. J. Z.

CXX.

Ueber die Rücksichten der öffentlichen Gesundheitspflege auf das Arbeiten in comprimirter Luft; von Prof. Dr. Hermann Friedberg.

Aus den Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1872 S. 100.

Das Arbeiten in comprimirter Luft kann gesundheitsschädliche und lebensgefährliche Folgen haben, welche die öffentliche Gesundheispflege verhüten oder beseitigen will; sie vermag dieß aber nur dann, wenn sie die Natur jener Folgen erforscht.

Bekanntlich erheischen Brücken- und Hafen-Bauten, Arbeiten in manchen Bergwerken u. s. w. die Herstellung eines wasserfreien Raumes für die Arbeiter. Dieser wurde früher nur durch Auspumpen von Wasser gewonnen, bis der Ingenieur Triger in Angers das Auspumpen des Wassers dadurch ersetzte, daß er durch comprimirte Luft, also durch Erhöhung des Luftdruckes das Wasser verdrängte und somit einen trockenen Raum für die im Wasser vorzunehmende Arbeit herstellte. Er wandte dieses Verfahren seit 1839 in den Steinkohlengruben zu Chalons an, und erstattete darüber am 2. November 1841 Bericht an die Académie des Sciences in Paris.[118] Ob Triger das nach ihm benannte Ver-

[118] Triger, mémoire sur un appareil à air comprimé pour le percement des puits de mines et autres travaux, sous les eaux et dans les sables submergés. Comptes rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des Sciences, tome XIII p. 884—896. — Mitgetheilt im polytechn. Journal, 1842, Bd. LXXXIII S. 350.

Digitized by Google

fahren selbstständig erfunden habe, lasse ich dahingestellt seyn, gerechter Weise möchte ich indeß daran erinnern, daß schon in dem Jahre 1826 der Oberbergrath v. Derschau die Wasserhebung durch Luftcompression vorgeschlagen und einen entsprechenden Apparat angegeben hat, welcher, wenn auch zu einem anderen Zwecke empfohlen, im Wesentlichen dem später von Triger angegebenen ähnlich ist. [119]

Das hier in Rede stehende Verfahren wird seitdem auch bei Brücken- und Hafenbauten angewandt und dürfte in Zukunft eine um so größere Verbreitung finden, als man es für das Brunnenmachen empfohlen hat. Der Einfluß der comprimirten Luft auf die Arbeiter ist es eben, was uns bei den Wasserbauten interessirt; bevor ich aber ihn schildere, will ich versuchen, eine Skizze von dem Apparate zu geben, in welchem sie hergestellt wird, damit wir die Verhältnisse, auf welche es hierbei ankommt, sofort übersehen können.

Gegenwärtig wird der Apparat gewöhnlich folgendermaßen hergerichtet, und ist z. B. so neuerdings bei dem Brückenbau bei Düsseldorf construirt worden. Der oberste Theil des aus Eisenblech angefertigten Apparates ist die Luftschleuse; sie steht über dem Wasser und hat mehrere Ventile, von denen zwei als Thüren dienen; die eine Thür, an der Seite der Luftschleuse, öffnet sich nach innen und dient zum Eintreten und Austreten der Arbeiter ꝛc., die andere Thür, auf dem Boden der Luftschleuse, öffnet sich in den Steigschacht und kann ihn von der Luftschleuse abschließen. Der Steigschacht ist ein Cylinder, welcher aus der Luftschleuse in das Wasser sich einsenkt, unten in die Luftkammer oder Glocke mündet und eine Leiter für das Auf- und Absteigen der Arbeiter enthält. Die Luftkammer stößt auf dem Wassergrund auf und ist ähnlich construirt wie ein Brunnenkranz bei dem Absenken eines gewöhnlichen Hausbrunnens. In den Steigschacht mündet die Luftröhre, durch welche, über dem Wasser, eine von einer Locomobile in Bewegung gesetzte Luftdruckpumpe continuirlich Luft zuführt. Von den durch die seitliche Thür der Luftschleuse eingetretenen Arbeitern bleibt der eine in der Luftschleuse zurück, die anderen steigen in die Luftkammer hinab; sobald dieß geschehen ist, beginnt das Eintreiben der Luft durch die Luftpumpe. Nachdem die Luft in dem Apparate hinlänglich comprimirt ist, drängt sie das Wasser aus der Luftkammer hinaus, welches zwischen dem Wasserboden und dem aufstoßenden Rande der Luftkammer entweicht. In dem Apparate brennen Kerzen oder Lampen, um den Raum soweit zu erhellen, als für die Arbeiter

[119] v. Derschau, über Wasserhebung durch Luftcompression. Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen, 1826, Bd. III S. 35.

Digitized by Google

nöthig ist. Die Arbeiter in der Luftkammer füllen Körbe mit den Theilen, welche sie aus dem Boden entfernen, also mit Sand, Steinen u. s. w. Der Arbeiter in der Luftschleuse windet die gefüllten Körbe empor, schließt dann die Thür, welche die Luftschleuse von dem Steigeschachte absperrt, und öffnet ein Ventil oder einen Hahn, um aus der Luftschleuse die comprimirte Luft austreten zu lassen, worauf die Körbe durch die geöffnete Seitenthür zu Tage gefördert werden. Sobald die Seitenthür wieder geschlossen ist, öffnet er ein Ventil, durch welches aus dem Steigeschachte die comprimirte Luft in die Luftschleuse eintritt, so lange, bis die Luft beider sich ausgeglichen hat, und es möglich ist, die den Steigeschacht von der Luftschleuse absperrende Thür zu öffnen. — Die Vorrichtung, welche die gefüllten Körbe in die Höhe schafft, fördert zugleich leere Körbe in die Luftkammer hinab.

Der Luftdruck in dem Apparate hängt selbstverständlich von der hydrostatischen Höhe ab; bei einer Wassertiefe von 32 Fuß braucht man 1 Atmosphäre Luftüberdruck. Ein Theil der in den Apparat eingetriebenen Luft entweicht nicht selten aus der Luftkammer, tritt unterhalb des aufstoßenden Randes in das Wasser und steigt in Form von Luftblasen empor. Ein Augenzeuge sagte mir, daß er bei dem Brückenbau bei Düsseldorf, bei welchem die Luftpumpe ununterbrochen Tag und Nacht arbeitete, solche Luftblasen in großer Zahl fortwährend aufsteigen sah. Hier fand also fortwährend ein Luftwechsel in der Luftkammer statt; in anderen Fällen aber muß er wohl nur gering gewesen seyn, denn die Kerzen und Lampen in der Luftkammer setzten so viel Ruß ab, daß dieser die Nasenflügel und Lippen der Arbeiter schwärzte, auch athmeten die Arbeiter den Ruß so massenhaft ein, daß der ausgehustete Schleim schwarz gefärbt war.

Die hier in Rede stehende Anwendung der comprimirten Luft hat lehrreiche technische und klinische Mittheilungen in der Presse veranlaßt. Dr. Pol [120] stellte 1847 seine Beobachtungen über die Wirkung der Luftverdichtung auf die Arbeiter in der Steinkohlengrube l'Avaleresse la Naville zu Lourches an und machte schon auf die bedenklichen Erscheinungen aufmerksam, welche bei der Rückkehr der Arbeiter aus dem Arbeitsraume in die Vorkammer während des Einschleusens, also bei dem Uebergange zu dem gewöhnlichen Luftdrucke, sich zeigten. In dieser Grube arbeiteten stets bis sieben Arbeiter gleichzeitig vier Stunden hindurch,

[120] Pol et Watelle, mémoire sur les effets de la compression de l'air appliquée au creusement des puits à houille. Annales d'hygiène publique et de médecine légale. 2. Serie, t. 1, 2, partie, Avril 1854, p. 241—279. — Die Abhandlung von Pol wurde erst nach dessen Tode von Watelle veröffentlicht.

Digitized by Google

und zwar meist zweimal täglich, unter 3,7 Atmosphären Druck (3572 Millimet. Quecksilberpressung). Das Entschleusen dauerte anfangs kaum eine Viertelstunde, später eine halbe Stunde; von 64 Arbeitern mußten 25 wegen bedenklicher Zufälle, namentlich in Folge von Blutandrang nach den Eingeweiden („congestions viscerales") die Arbeit einstellen; die Rückkehr zu dem normalen Luftdrucke hatte bisweilen plötzlichen Tod zur Folge, in den Leichen fand sich Blutüberfüllung der Lunge vor. — Bei dem Baue der Pfeiler der Quarantaine-Brücke zu Lyon, der Brücke zu Macon und der Szegediner Kettenbrücke über die Theiß wurden ähnliche bedenkliche Zufälle beobachtet.[121] Bei der Szegediner Brücke betrug in den Sommermonaten die Temperatur der Luft in dem Arbeitsraume in Folge der Comprimirung 48° R. (60° C.) und mehr, neun Arbeiter verweilten in ihm gleichzeitig sechs Stunden lang und ruhten sodann sechs Stunden aus. Herrn Vivenot wurde theils schriftlich theils mündlich über ähnliche Zufälle aus verschiedenen Kohlengruben, namentlich über eine auffallende Abmagerung der Arbeiter, berichtet.[122]

Aus dem Berichte von François über die Wirkung der comprimirten Luft bei der Kehl-Straßburger Rheinbrücke[123] ersehen wir, daß die Arbeiter in zwei Abtheilungen getheilt waren, von denen jede 6 Stunden ausruhte; später währte die Arbeit nur 4 Stunden, und die Ruhe 8 Stunden. Die Arbeiter standen oft bis über die Kniee im Wasser. In den Arbeitsräumen herrschte eine hohe Temperatur der mit Lampenruß überfüllten Luft, welche beim Entschleusen sich abkühlte und Frostgefühl erzeugte. Die Arbeiter magerten sehr ab und bekamen ein leidendes Aussehen. Verschiedene Krankheitserscheinungen, welche dem Aufenthalte in der Luftkammer zugeschrieben werden („maladies, dites du caisson"), traten erst bei der Rückkehr zu dem normalen Luftdrucke ein,

---

[121] Les effets physiologiques de l'air comprimé. Observations faites au pont de Szegedin. Annales des ponts et chaussées, Tome XVII, l'année 1859, p. 368.

[122] Vivenot, zur Kenntniß der physiologischen Wirkung und der therapeutischen Anwendung der verdichteten Luft. Eine physiologisch-therapeutische Untersuchung. Erlangen 1868, S. 35 und 36.

[123] François, des effets de l'air comprimé sur les ouvriers travaillans dans les caissons servant de base aux piles du pont du Grand-Rhin. Annales d'hyg. publ. et de méd. lég. Sér. II. Tome XIV, 1860, p. 289—319. — Ein technischer Bericht über diesen Brückenbau findet sich in: Schwedler und Hipp, der Rhein-Brückenbau bei Kehl; Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen, Jahrg. 10, S. 7. — Technische Berichte über Arbeiten in Bergwerken unter Anwendung von comprimirter Luft sind auch enthalten in den Annales de travaux publiques de Belgique, tome VI, p. 5. (Trasenster) t. VII p. 35 (Bonhy), t. XVI p. 307 (Bouget); in: A. T. Ponson, traité de l'exploitation des mines de houille, Liège 1852, tome I §. 221—226, page 498—524; in: Lottner-Serlo, Leitfaden zur Bergbaukunde Berlin 1869, Bd I.

Digitized by Google

und zwar dann, wenn das Entschleusen zu rasch vor sich ging. Unter diesen Krankheitserscheinungen nennt François Ohrenschmerzen und Entzündung des Gehörorganes, Muskel- und Gelenk-Schmerzen, Gehirncongestionen, Nasenbluten, Blutspeien, Athmungsnoth, heftiges Hautjucken, Lähmung der unteren Extremitäten, Harnverhaltung und Stottern. Diese Krankheitserscheinungen waren nicht immer vereinigt, die einen oder die anderen fehlten, auch erkrankten nicht alle Arbeiter. Fast alle Arbeiter wurden von Ohrenschmerzen oder Entzündung des Gehörorganes befallen. 127 Arbeiter wurden von Muskel- und Gelenk-Schmerzen ergriffen, 4 bekamen Lähmung der unteren Extremitäten und Harnverhaltung, ein Arbeiter, 40 Jahre alt, erkrankte an Entzündung des Rippen- und Bauchfelles und an allgemeiner Wassersucht und erlag diesen Leiden nach 3 Monaten. Gehirncongestionen wurden dreimal, Congestionen nach dem Herzen, der Leber und Milz, zweimal beobachtet. Die gleich nach der Rückkehr zu dem normalen Luftdrucke eingetretenen Leiden besserten sich, wenn die Arbeiter sofort von Neuem in die comprimirte Luft gebracht wurden. Das häufig vorkommende Wechselfieber dürfte wohl mehr eine Folge des Arbeitens im Wasser als des erhöhten Luftdruckes gewesen seyn. — Von großem Interesse sind auch die Beobachtungen, welche Foley bei dem Brückenbau von Argenteuil angestellt hat.[124] Mittheilungen aus preußischen Bergwerken verdanken wir u. A. Busset,[125] Lottner,[126] Honigmann[127] und Wagner.[128]

Wenn wir die Wirkung der comprimirten Luft auf den thierischen Organismus erwägen, gelangen wir zu der Ueberzeugung, daß nicht nur, wie man behauptet hat, die Rückkehr zu der gewöhnlichen Luft, sondern auch der Aufenthalt in der verdichteten Luft diejenige Gefahr für die Gesundheit und das Leben der Arbeiter mit sich bringen könne, welche ich bereits angedeutet habe und bald näher angeben werde. Aufschluß

---

124 Foley, du travail dans l'air comprimé, étude médicale, hygiénique et biologique, fait au pont d'Argenteuil. Paris 1863.

125 Busset, die Auswältigung eines Schachtbruches im schwimmenden Gebirge mittelst comprimirter Luft auf der Steinkohlengrube Maria im Wormrevier. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen in dem preußischen Staate, herausgegeben in dem Ministerium für Handel, Gewerbe ꝛc., 1857, Bd IV S. 255.

126 Lottner, über die Anwendung comprimirter Luft bei Senkarbeiten bei schwimmendem und wasserreichem Gebirge. Dieselbe Zeitschrift, 1860, Bd VIII S. 43.

127 Honigmann, Erweiterung einer verengten Stelle des im schwimmenden Gebirge stehenden Kunstschachtes der Steinkohlengrube Maria im Bergamtsbezirk Düren, unter Anwendung comprimirter Luft. Dieselbe Zeitschrift, 1860, Bd. VIII S. 152.

128 Wagner, die zweite Betriebsperiode der Schachtbohrarbeiten im schwimmenden Gebirge im Concessionsfelde Rheinpreußen bei Homburg, unter Anwendung comprimirter Luft. Dieselbe Zeitschrift, 1869, Bd. XVII S. 335.

Digitized by Google

über seine Wirkung geben uns die Beobachtungen und Versuche von Junod,[129] Guérard,[130] François,[131] Felix Hoppe,[132] Vivenot,[133] Panum,[134] sowie die bereits genannten Arbeiten von Foley, Pol und Watelle; nur können wir den von diesen Schriftstellern ausgesprochenen Ansichten nicht überall beipflichten.

Auf welche Weise wird die Gesundheit der Arbeiter durch die technische Anwendung der comprimirten Luft gefährdet?

Die stark verdichtete Luft übt auf die Körperoberfläche einen mächtigen Druck aus und dringt mit solchem in die ihr zugänglichen Körperhöhlen ein. So comprimirt sie die auskleidende Haut des äußeren Gehörganges und drängt von ihm aus das Trommelfell gegen die Paukenhöhle, gleichzeitig dringt sie in diese auch von der Nasen-Rachen-Höhle aus durch die Eustachische Röhre ein; auf diese Weise wird der Inhalt der Paukenhöhle von zwei Seiten her comprimirt und gegen die Zellen des Zitzenfortsatzes sowie gegen das Labyrinth angedrängt. Demzufolge stellen sich bei den Arbeitern in der verdichteten Luft Ohrensausen, Schmerzen im Ohre, Reiz zu Schlingbewegungen und Schwerhörigkeit ein, bei welcher manche ihre eigenen Worte nicht hören und deßhalb sehr laut sprechen, wie mir dieß mehrere Personen übereinstimmend versicherten, welche, des Versuches wegen, in die Luftkammer hinabgestiegen waren. Hieraus können wir uns verschiedene Leiden erklären, welche im Gebiete des Gehörorganes bei den Arbeitern nach der Rückkehr in die gewöhnliche Luft vorkommen. Sie entstehen aber um so leichter dann, wenn diese Rückkehr plötzlich erfolgt, so daß der nun entfesselte Inhalt der Paukenhöhle sich plötzlich zu stark ausdehnt. Diese Leiden bestehen nicht nur in Blutungen aus dem Gehörorgane, Schwerhörigkeit oder dauernder Taubheit, sondern auch in höchst schmerzhafter und langwieriger Entzündung des inneren Gehörorganes (Otitis interna). Die Thatsache,

---

[129] Th. Junod, recherches sur les effets physiologiques et thérapeutiques de la compression et de la raréfaction de l'air, tant sur le corps que sur les membres isolés. Archives gén. de médecine, t. IX p. 157—172, Octobre 1835.

[130] Guérard, note sur les effets physiologiques et pathologiques de l'air comprimé. Annales d'hygiène publique, série II, 1854, t. I p. 279—304.

[131] François, deseffets de l'air comprimé sur les ouvriers travaillans dans les caissons servant de base aux piles du pont du Grand-Rhein. Annales d'hygiène publique, 186⁰, No. 28.

[132] Felix Hoppe, über den Einfluß, welchen der Wechsel des Luftdruckes auf das Blut ausübt. Joh. Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin, Jahrgang 1857, Bd. I S. 63—73.

[133] Am angeführten Orte, S. 150—496.

[134] Panum, Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der comprimirten Luft. Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie, 1868, 1. Jahrgang, S. 125.

Digitized by Google

daß mancher Schwerhörige in der comprimirten Luft gut hört, wird uns nicht befremden, wenn wir erwägen, daß es unter den verschiedenen Ursachen der Schwerhörigkeit auch solche gibt, denen der von der comprimirten Luft ausgeübte Einfluß entgegenwirkt. Diese Thatsache wird uns selbstverständlich nicht verleiten, die Schuld zu bezweifeln, welche die comprimirte Luft an jenen Leiden der Arbeiter hat.

In Folge des Druckes, welchen die Rachenschleimhaut von der eindringenden verdichteten Luft erfährt, kann eine Ernährungsstörung dieser Membran auftreten und erhebliche Schlingebeschwerden mit sich bringen.

Die in die Lungen eindringende verdichtete Luft drängt dieselben sammt dem Zwerchfelle kräftig gegen die Bauchhöhle hinab, denn sie findet in ihr, weil die Darmgase dünner sind als sie, keinen ausreichenden Widerstand; sie verengert die Bauchhöhle in Gemeinschaft mit der von außen her gegen die Bauchwand andrängenden verdichteten Luft, so daß die Baucheingeweide einen Druck erfahren. Der Reiz, den die comprimirte Luft auf die Lunge ausübt, löst heftigen Husten aus und erzeugt Beklemmung und Schmerz in der Brust. Eine so schwache Verdichtung der Luft, wie sie bei Inhalationskuren angewandt wird, erzeugt freilich ein wohlthuendes, tiefes, leichtes Einathmen; anders aber verhält es sich bei der Luftverdichtung in dem Arbeitsapparate. „Das Husten," berichtet z. B. Wagner, „war so anstrengend und oft mit so heftigen Schmerzen verbunden, daß alle Leute, welche am Husten litten, von der Arbeit in comprimirter Luft fern gehalten werden mußten." [135]

Durch das tiefe Einathmen gelangt eine übermäßige Menge von Sauerstoff in das Blut, welches in Folge dessen, wie die Anwendung von Schröpfköpfen gezeigt hat, ungewöhnlich hellroth ist, und in die Gewebe, welche eine entsprechend große Menge von Kohlensäure bei dem Ausathmen abgeben. Diese Steigerung des Verbrennungsprocesses ist zugleich eine solche des gesammten Stoffumsatzes, mit vermehrter Harnstoffbildung, und ist wohl geeignet, die durchweg beobachtete Abmagerung solcher Personen herbeizuführen, welche einige Wochen täglich in der comprimirten Luft gearbeitet haben. Eine mitwirkende Ursache dieser Abmagerung dürfen wir auch in dem starken Schwitzen der Arbeiter in der Luftkammer suchen, in welcher, da durch die Compression der Luft Wärme frei wird, eine hohe Temperatur herrscht; auch möchte ich hierbei an die Abmagerung der Arbeiter erinnern, welche in Walzwerken, Glashütten ꝛc. in erhitzter Luft arbeiten und stark schwitzen; in diesen gewerblichen Anstalten wurde mir glaubwürdig mitgetheilt, daß mit der Zeit

---

[135] Wagner, am angeführten Orte, S. 414.

Digitized by Google

bei den Arbeitern der Schweiß sich verringere und die Abmagerung nicht mehr zunehme.

Der Druck der verdichteten Luft und die vermehrte Oxydation des Blutes üben einen Reiz auf die Muskeln aus, in Folge dessen sie allerdings momentan kräftiger erscheinen und das Arbeiten erleichtern, bald aber fühlen sich die Arbeiter übermäßig angestrengt und ermüdet. So strengte z. B. die von Wagner [136] beobachteten Arbeiter „das Arbeiten so an, daß selbst die stärksten Leute kaum sechs kräftige Schläge mit einem 10 Pfund schweren Hammer nach einander ausführen konnten und dann eine solche Brustbeengung hatten, daß sie nach einer solchen Arbeit oft kraftlos zusammensanken. Hierzu gesellte sich gegen das Ende der Schicht ein heftiger Schmerz in allen Gelenken und wohl auch in den Muskeln der Arme und Füße, welcher Schmerz auch noch einige Stunden nach der Schicht andauerte. Bei einigen Arbeitern wurden diese Gliederschmerzen so heftig, daß sie nach beendigter Schicht die Arme oft mehrere Stunden in Binden tragen mußten und eine Treppe nicht mehr zu steigen im Stande waren." Ziehende, reißende Gliederschmerzen sind auch von anderen Beobachtern constatirt. Nicht selten werden sie von Zuckungen begleitet und arten um so leichter in heftigen Rheumatismus und in Gliederlähmung aus, als die Arbeiter, bei reichlichem Schweiße, der Erkältung preisgegeben sind. Letztere wird durch zwei Ursachen begünstigt. Erstens nämlich kühlt sich die comprimirte Luft, welche nicht selten sich bis auf 35° R. erwärmt hat, beim Entschleusen plötzlich bis auf 4° R. ab; zweitens stehen die Arbeiter in der Luftkammer auf nassem Boden, nicht selten reicht ihnen das Wasser bis zu den Fußknöcheln oder noch höher hinauf.

Der Druck der verdichteten Luft drängt das Blut von der Oberfläche des Körpers nach den Eingeweiden hin. In welchem Maaße dieß geschehe, können wir aus dem Erblassen des Gesichtes und aus dem kleinen Radialpulse der Arbeiter ermessen. Die Aufhäufung des Blutes in den Eingeweiden erzeugt nicht nur Eingenommenheit des Kopfes und Brustbeklemmung, sondern kann auch Blutergüsse herbeiführen; so sind z. B. Blutungen aus Nase und Mund keine seltene Erscheinung. Auch Ernährungsstörungen in den Eingeweiden kommen auf diese Weise zu Stande, und zwar um so leichter dann, wenn die Rückkehr in den gewöhnlichen Luftdruck zu schnell erfolgt. In dem letzteren Falle hat man verschiedene gefährliche und sogar tödtliche Affectionen eintreten sehen,

[136] Wagner, a. a. O., S. 414

Digitized by Google

namentlich: ungestüme, krampfhafte Herzbewegung, hochgradige Athemnoth, Lungenblutung, Entzündung der Luftwege mit Heiserkeit und Husten, Entzündung des Brust- und Bauchfelles, krankhafte Blutvertheilung im Gehirn und Rückenmark, und in Folge dessen Krämpfe, z. B. Stottern, Lähmung, namentlich der Harnblase und der Beine, — ferner Anschwellung der Leber und Milz.

Ein besonderes Interesse bieten unter den Folgen der unvorsichtigen Rückkehr in den gewöhnlichen Luftdruck die Fälle von tiefer Ohnmacht und von plötzlichem Tode dar. Manche von diesen Fällen erinnern uns an die von Chirurgen und Geburtshelfern beobachtete tiefe Ohnmacht und den plötzlichen Tod in Folge des Eindringens von Luft in klaffende Wunden von Blutadern. [137] Der schnelle Uebergang der Arbeiter in den gewöhnlichen Luftdruck bewirkt nämlich eine schnelle Entladung des durch den gesteigerten Luftdruck erzeugten Gasüberschusses des Blutes.

Bei dieser schnellen Entladung nun können in dem Blute Gasblasen sich bilden, welche in dem Herzen und den Lungen den Blutkreislauf unterbrechen und plötzlich eine tiefe Ohnmacht oder den Tod herbeiführen, gerade so, wie dieß in Folge des Eindringens von atmosphärischer Luft in die klaffende Wunde einer Blutader geschieht. In anderen Fällen kann eine tiefe Ohnmacht oder ein plötzlicher Tod in Folge des schnellen Uebertrittes der Arbeiter aus der comprimirten Luft in die Luft von der gewöhnlichen Dichtigkeit dadurch zu Stande kommen, daß eine plötzliche und übermäßige Ausdehnung der comprimirten Blutgefäße erfolgt, welche schwächend oder lähmend auf die Nervencentralgebilde oder auf das Herz wirkt. Auch Berstung des Herzens oder eines größeren Blutgefäßes, also eine innere Verblutung, kann die Folge jener plötzlichen und übermäßigen Ausdehnung seyn, nämlich dann, wenn ein organisches Leiden der Herz- oder Gefäßwand die Widerstandskraft der letzteren in ausreichendem Maaße verringert.

Diejenigen Beobachter, welche uns mit den Affectionen der Arbeiter in comprimirter Luft bekannt gemacht haben, behaupten übereinstimmend, daß jene Leiden nicht von dem erhöhten Luftdrucke, sondern von der zu schnellen Rückkehr in den gewöhnlichen Luftdruck herrühren. Wenn wir jedoch die Wirkung der verdichteten Luft auf den thierischen Organismus erwägen, so gelangen wir zu der Ueberzeugung, daß, obwohl in jener plötzlichen Rückkehr das überwiegend schädliche Moment zu suchen ist,

---

[137] Hermann Friedberg, gerichtsärztliche und kritische Bemerkungen über Casper's praktisches Handbuch der gerichtlichen Medicin. Lahr 1857, S. 41.

Digitized by Google

der so hoch gesteigerte Luftdruck in dem Arbeitsraum auch an sich nicht für unschädlich gehalten werden dürfe.

Auf der anderen Seite hat man gewisse Leiden bei jenen Arbeitern mit Unrecht der comprimirten Luft zugeschrieben, so namentlich das bei ihnen öfter beobachtete Wechselfieber, welches wohl nur eine Folge davon war, daß Wasser in den Arbeitsraum eindrang und ihnen stundenlang die Füße erkältete, wenn diese nicht durch wasserdichte Stiefeln und durch wollene Socken geschützt waren.

Wie können wir die Arbeiter vor der Gefahr schützen, mit welcher sie das Arbeiten in verdichteter Luft bedroht? Für durchaus nothwendig halte ich es, daß die Zulassung zu dieser Arbeit nur auf Grund einer umsichtigen ärztlichen Untersuchung erfolge; Personen, bei denen sich eine Anlage zu Blutanhäufungen im Gehirn oder in anderen wichtigen Organen, oder eine Erkrankung in denselben vorfindet, müssen unbedingt von der Arbeit in verdichteter Luft ferngehalten werden. Nur gesunde Personen eignen sich für diese Arbeit, aber auch sie sollen ihr nur vier Stunden täglich obliegen. Die comprimirte Luft darf nie den Druck von 3 Atmosphären übersteigen; wenn aber auch nur bei 1 Atmosphäre Ueberdruck gearbeitet werden soll, dann muß schon ein zweckmäßiger Kühlapparat angebracht seyn, wozu indeß das Wasser selbst benutzt werden kann. Erfordert die Tiefe des Wassers einen höheren Luftdruck als einen von 3 Atmosphären, dann halte ich die Anwendung der comprimirten Luft in Rücksicht auf die Gesundheit der Arbeiter für unstatthaft; es ist allerdings vorgekommen, daß Arbeiter bei höherem Luftdruck gearbeitet und keine erheblichen Nachtheile davongetragen haben; indeß läßt sich eine solche Immunität nicht voraussehen. Die Verdichtung der Luft in der Arbeitskammer soll nur allmählich erfolgen, etwa in dem Zeitraum von 1/4 Stunde; die allmähliche Verdünnung der Luft aber, bevor die Arbeiter den Arbeitsraum verlassen, erheischt mindestens ebensoviel Zeit. Es dürfte zweckmäßig seyn, eine Vorrichtung zu treffen, durch welche man das Verbindungs- oder Auslaß-Ventil so enge stellen kann, daß dadurch die Zeit sich regulirt; auch müßte jene Vorrichtung die Arbeiter verhindern, diese Stellung des Ventiles zu ändern. Dieselben müssen sofort, wenn sie an die gewöhnliche Luft kommen, wo möglich schon vorher, warme Kleidung anlegen und die Füße abtrocknen, weil sie in Folge des Arbeitens in der warmen Luft des Arbeitsraumes stark schwitzen, und die Füße meist von dem eindringenden Wasser durchnäßt sind. Wenn die Arbeiter zu Tage gekommen sind, dürfen sie sich nicht hinsetzen oder hinlegen, sondern müssen behufs der Wiederherstellung der normalen Blutvertheilung und Gewebsspannung sich Bewegung machen.

Digitized by Google

Wenn bei unvorsichtiger Rückkehr an die gewöhnliche Luft bedrohliche Erscheinungen, namentlich tiefe Ohnmacht auftreten, muß der Arbeiter sofort in den Apparat zurückgebracht, und die Luft von Neuem allmählich verdichtet werden; erst dann wenn er sich hier hinreichend erholt hat, ist das Entschleusen, mit der erforderlichen Vorsicht, zulässig.

Die Arbeiten in verdichteter Luft überhaupt zu verbieten, halte ich nicht für zulässig, denn sie können auf die eben angegebene Weise unschädlich gemacht werden und sind unter Umständen unentbehrlich. Ein solches Verbot würde nur eine Erschwerung der Arbeiten im Wasser herbeiführen, welche um so erheblicher wäre, als man sich der comprimirten Luft nicht nur bei Brücken- und Hafen-Bauten und in Bergwerken bedient, sondern sie auch bei den Brunnenmachern in Gebrauch ziehen will. Bei gewöhnlichen Brunnen dürfte dieß übrigens wohl nur selten vorkommen, weil deren Zweck dann erreicht wird, wenn Wasser angehauen ist, und weil man anderen Falles ohne Schwierigkeit den Brunnen mit Senkmauer und Senkbohrer vertiefen kann.

CXXI.

Prof. Colladon's Methode, Gas und Luft behufs der Verwendung als Triebkraft zu comprimiren.

Nach der Chronique de l'industrie, August 1872, S. 211.

Professor D. Colladon in Genf gibt von seiner Methode, Luft und Gase zum Zweck ihrer Verwendung als Triebkraft zu comprimiren, sowie von den hierzu dienenden Apparaten, welche er sich am 30. September 1871 patentiren ließ, folgende allgemeine Beschreibung.

„Luft und Gas werden bei diesem System während des Actes der Comprimirung im Inneren des Cylinders selbst abgekühlt. Diese Kühlung erzielt man mittelst neuer Anordnungen, bald ohne Einführung einer abkühlenden Flüssigkeit in die Pumpenstiefel, wenn man sich trockenes comprimirtes Gas verschaffen will (was unter Umständen von großer Wichtigkeit seyn kann), bald durch intermittirende Einspritzung eines Flüssigkeitsstrahles von beliebigem Volumen in das Innere des Stiefels.

Untersuchen wir zunächst die Abkühlung im Inneren der Pumpenstiefel, ohne Einführung von Wasser in den Raum, welchen das zu comprimirende Gas einnimmt. Ich erziele dieses wesentliche Resultat, indem ich die Abkühlung der äußeren Hülle des Pumpenstiefels mit der Ab-

Digitized by Google

kühlung der Kolbenstange und des Kolbens selbst in folgender Weise combinire. Die Kolbenstange ist ihrer ganzen Länge nach hohl und bildet somit eine Röhre, welche ich durch Einspritzung kalten Wassers beständig kühl erhalte. Auch der Kolben ist hohl, und diese Höhlung steht mit derjenigen der Kolbenstange in Verbindung. Letztere ist zu diesem Zwecke an dem mit dem Kolben zusammenhängenden Theile mit einem oder mehreren Löchern durchbohrt. Auf diese Weise bleiben Kolben und Kolbenstange beständig kalt und dienen somit zur Abkühlung von Luft und Gas während der Comprimirung, ohne daß die Einführung von Wasser in den Pumpenstiefel nothwendig wäre, ein für verschiedene industrielle Anwendungen sehr wichtiges Resultat.

Die Mittel zur Erzielung der Wassercirculation im Inneren der Kolbenstange und des Kolbens, können verschiedener Art seyn. Sie lassen sich jedoch auf zwei Systeme zurückführen, dasjenige einer intermittirenden und das einer ununterbrochenen Einführung. Die intermittirende Einspritzung kann auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden, indem man z. B. die Hin- und Herbewegung der hohlen Kolbenstange benutzt, um sie in eine Art Pumpe zu verwandeln, welche das Wasser in ihr Inneres saugt oder drückt, und es alsdann durch eine für diesen Zweck vorgerichtete Röhre ausfließen läßt. Auch die continuirliche Einführung läßt sich auf verschiedene Weise realisiren, unter Anderem sehr leicht mit Hülfe eines oberhalb der Pumpe angeordneten Behälters und einer kleinen in die hohle Stange befestigten und während der Comprimirung mit dem Wasser des Behälters communicirenden Röhre. Bei beiden Systemen läßt sich die Quantität des eingeführten Wassers durch einen Hahn reguliren.

Um eine Saugröhre oder ein Reservoir mit dem unteren Theil der Kolbenstange ohne Wasserverlust in Verbindung zu setzen, kann man sich einer Röhre, die in einer Stopfbüchse gleitet, oder einfach einer Kautschukröhre bedienen, welche den Bewegungen der Stange, womit ihr unteres Ende verbunden ist, nachgibt. Welche Anordnung man auch treffen mag, ein wesentlicher Theil des Systemes beruht auf dem Princip der Kühlerhaltung einer oder mehrerer Kolbenstangen und Kolben während der Comprimirung, und zwar durch Einführung kalten Wassers in ihr Inneres.

Wir kommen nun zur Abkühlung comprimirter Gase durch plötzliche und intermittirende Einspritzung der Flüssigkeit in das Innere des Pumpenstiefels selbst. Dieses Pumpensystem ist in mehrfacher Hinsicht demjenigen der „Pumpen mit hydraulischem Kolben" vorzuziehen, weil man in Anbetracht der geringeren bei jeder Oscillation zu bewegenden Masse dem Kolben eine größere Geschwindigkeit geben, in der nämlichen

Digitized by Google

Zeit ein größeres Gasvolumen comprimiren und an Compressionsapparaten, daher auch an Raum sparen kann. Jeder Deckel des Pumpenstiefels ist mit einem oder mehreren Einspritzlöchern durchbohrt, und für jedes Ende des Stiefels sind diese Löcher unter einander durch eine einzige Röhre verbunden. Letztere ist mit einem Injectionsventil ausgestattet, welches sich bei jedem Doppelhub des Kolbens auf einen Augenblick öffnet, um in das Innere des Stiefels einen Strahl kalten Wassers zu spritzen, welcher beim Beginn der Compression alle Theile benetzt. Die Einspritzung kann mit Hülfe einer besonderen Pumpe oder mittelst hydrostatischen Druckes von einem höher gelegenen Behälter aus, oder durch das comprimirte Gas selbst, indem dieses auf das in einem Behälter eingeschlossene Wasser wirkt, bewerkstelligt werden. Das rasche Oeffnen des Injectionsventiles in einem gegebenen Momente des Hubes läßt sich durch eine jener bekannten und zahlreichen Anordnungen erzielen, welche zur Regulirung des Dampfzutrittes bei Expansions-Dampfmaschinen dienen. Das Charakteristische meines Systemes liegt in der Anwendung einer geringen, aber bestimmten Quantität Kühlwassers, welches in gewissen Intervallen bei jedem Doppelhub in den Stiefel eingespritzt wird, und dessen Menge nach Belieben, je nach dem gewünschten Grade der Abkühlung, regulirt werden kann.

In Folge vorstehender Anordnung ist man im Stande, dem Kolben eine größere Geschwindigkeit zu ertheilen und in einer bestimmten Zeit mit einer gegebenen Pumpe ein größeres Volumen comprimirter Luft zu liefern. Das Einspritzwasser wird bei jedem Hub durch den Kolben ausgetrieben und entweicht durch das Druckventil. Dasselbe gelangt gleichzeitig mit der comprimirten Luft in die Leitungsröhren oder in ein Reservoir. Man kann es alsdann in Form eines kleinen ununterbrochenen oder intermittirenden Strahles ausfließen lassen."

CXXII.

Ueber den Dampfstrahl-Luftexhaustor und seine Anwendung; von C. W. Siemens.

Nach einem Vortrag desselben im Institute of Mechanical Engineers zu London.

Nachdem die Form und Anwendung des Dampfstrahles seither im Wesentlichen dieselbe geblieben ist, wie bei dem Blaserohr der Locomotive, drängt sich uns der Gedanke auf, daß durch eine verständige An-

Digitized by Google

ordnung, welche die Vermeidung der Wirbel in dem vereinigten Dampf- und Luftstrom und die vollständigere Verwerthung des Kraftmomentes des Dampfes zum Ziel hat, zur Erhöhung der Dampfstrahlwirkung noch Vieles geschehen kann. Dieser Zweck ist nun in der That durch die Anwendung eines sehr dünnen, aus einer ringförmigen Oeffnung strömenden hohlen Dampfstrahles auf wirksame Weise erreicht worden.[138] Die durch den Dampfstrahl fortzutreibende Luft strömt durch eine äußere, den Strahl umgebende, ringförmige Oeffnung und zugleich durch das Innere des hohlen Strahles herbei. Gegen den Dampfstrahl hin wird der Querschnitt der Luftwege allmählich enger, weßhalb die Geschwindigkeit der hinzuströmenden Luft, bevor sie mit dem Dampf in Berührung kommt, so sehr beschleunigt wird, daß der große Geschwindigkeitsunterschied beider Ströme an ihrer Vereinigungsstelle, welcher jene nachtheiligen Wirbel veranlaßte, verschwindet. In Folge des ringförmigen Querschnittes wird die Berührungsfläche zwischen dem Dampf und der Luft um ein Erhebliches vergrößert, und die Quantität der mitgerissenen Luft im Verhältniß zu der Quantität des angewandten Dampfes sehr bedeutend vermehrt. Der vereinigte Dampf- und Luftstrahl strömt aus einer sich erweiternden Röhre von beträchtlicher Länge, in welcher die Geschwindigkeit des Strahles allmählich abnimmt und sein Kraftmoment durch Umwandlung in Druck entsprechend verwerthet wird.

Diese verbesserte Dampfstrahlvorrichtung ist zum Zweck der Evacuirung einer der Röhren zur pneumatischen Depeschenbeförderung an der Central-Telegraphenstation zu London in Betrieb.

Als Resultat eines mit dem Dampfstrahl-Exhaustor und einer guten durch Dampfkraft getriebenen Luftpumpe angestellten vergleichenden Versuches hat sich herausgestellt, daß der Dampfverbrauch in beiden Fällen bei gleicher Leistung ungefähr der gleiche ist, wogegen der Dampfstrahl-Exhaustor durch seine geringen Anlagekosten, seine große Einfachheit und den geringen Raum den er einnimmt, der Dampfmaschine und Luftpumpe gegenüber sich vortheilhaft auszeichnet.

Eine andere Anwendung des Dampfstrahles besteht in der Hebung des Wassers aus mäßigen Tiefen, indem man durch den Dampfstrahl die Luft aus einem geschlossenen Behälter saugen und dann das Wasser unter dem Druck der Atmosphäre in den letzteren steigen läßt. Die Hubhöhe hängt von dem Grade der in dem Behälter erzielten Luftverdünnung ab. Indem man alsdann den Dampf in den oberen Theil

---

[138] Man s. die Mittheilung über Siemens' patentirtes Gebläsesystem im polytechn. Journal Bd. CCIII S. 10 (erstes Januarheft 1872).

Digitized by Google

des Behälters leitet, wird das Wasser durch ein am Boden angebrachtes Ventil ausgetrieben. Verbindet man ein Paar solcher Behälter mit einander, und setzt den saugenden Strahl mittelst eines selbstthätigen Schwimmers und eines geeigneten Ventiles abwechselnd mit denselben in Verbindung, so kann zur Erzielung einer ununterbrochenen Wasserzuführung der eine Behälter gefüllt werden, während der andere sich entleert.

Der Dampfstrahl-Exhaustor ließe sich auch zur Evacuirung der in Zuckersiedereien gebräuchlichen Vacuumpfannen anwenden, als Ersatz für die kostspieligen Luftpumpen, Dampfmaschinen und Condensatoren. Die Beschaffung des Condensationswassers, für die Zuckerfabriken in manchen Fällen eine Lebensfrage, wird auf diese Weise unnöthig. Auch hinsichtlich der Abscheidung der Melasse vom Zucker verspricht man sich großen Nutzen vom Dampfstrahlexhaustor, indem er die Luft unter dem durchlöcherten Boden des den Zucker aufnehmenden Seiherkastens aufsaugt und dadurch das gegenwärtige, auf der Wirkung der Schwerkraft oder der Centrifugalkraft beruhende Verfahren zum Ausdecken und Reinigen des Zuckers vortheilhaft ersetzt. (Engineering.)

CXXIII.

Neues Beispiel der Gefährlichkeit von Metallmassen während eines Gewitters; von W. de Fonvielle.[139]

Aus den Comptes rendus, t. LXXV p. 224; Juli 1872.

Der Blitzschlag, welcher am 18. Juli Morgens 8 Uhr 25 Minuten das Bureau für den internationalen Dienst im Nordbahnhof zu Paris traf, konnte nicht ohne einen nachweisbaren physikalischen Grund auf ein so niedriges Gebäude gefallen seyn, welches durch das große in der Gewitterrichtung vor ihm liegende Gebäude geschützt schien. Und in der That ist der Verfasser des vorliegenden Berichtes in der Lage zu constatiren, daß man einige Tage vor dem Unfall etliche zwanzig Eisenbarren, welche zusammen ein Gewicht von 20 bis 30 metrischen Centnern repräsentirten, längs des von dem Blitz getroffenen Gebäudes hingelegt hatte. Diese Metallmassen konnten gewissermaßen als Theil eines Systems

---

139 Man vergl. die betreffende Mittheilung des Verfassers in diesem Bande des polytechn. Journals S. 109, zweites Juliheft 1872.

Digitized by Google

von Leitern der Elektricität betrachtet werden, welche am Nordbahnhof anfingen und an dem genannten Bureau endigten. Beide Gebäude sind nämlich durch ein Schienengeleise mit einander verbunden, welches genau an den Ort führt, wo man die Eisenbarren niedergelegt hatte. Es lag daher die Vermuthung nahe, daß das Bahnhofsgebäude gleichfalls der Schauplatz elektrischer Reactionen gewesen war. In der That hat sich herausgestellt, daß der Blitzschlag im Bureau, dessen allein die Zeitungen erwähnten, von mehreren gleichzeitig auch im Bahnhofsgebäude beobachteten elektrischen Lichterscheinungen begleitet gewesen ist. Mehrere Personen hatten einen Funken oder vielmehr eine Feuerkugel mit ungeheurer Geschwindigkeit sich vorüberbewegen gesehen, jedoch mit einer Geschwindigkeit welche immer noch die Richtung der Bewegung deutlich erkennen ließ. Diese zwar an sich außerordentlich große, aber in Vergleich mit der gewöhnlichen Geschwindigkeit der Elektricität langsame Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist noch jedesmal bei Blitzen in Gestalt von Feuerkugeln beobachtet worden. Die Lichterscheinungen waren, wie immer, von Erschütterungen und einem furchtbaren Krachen begleitet. Vorstehender interessante Fall eines einschlagenden Blitzes hatte weiter kein Unglück im Gefolge. Die Zerstörungen beschränkten sich auf die Beschädigung des Daches, Zersplitterung einiger Breter und eines Stuhles, welchen der Blitzstrahl in der Kammer, wo die Entladung das Maximum ihrer Intensität erreichte, auf seinem Wege vorfand. Anders wäre es natürlich gekommen, wenn der Blitz auf seiner Bahn brennbare oder explosive Stoffe vorgefunden hätte.

CXXIV.

Ueber ein nautisches Photometer; von Dr. J. Hopkinson.

Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Brighton. — Aus dem Engineer, August 1872, S. 148.

Mit Abbildungen auf Tab. XI.

Bei vergleichenden Beobachtungen über die Lichtwirkungen der Leuchtthürme ist es wünschenswerth, über ein Instrument zu verfügen, welches befriedigende Intensitätsmessungen gestattet. Die Lichter sind, von der Entfernung aus betrachtet, bei welcher es sich um die Vergleichung handelt, zu schwach für den Gebrauch eines Photometers, bei welchem die Messung, wie bei dem Bunsen'schen, auf irgend ein gege-

Digitized by Google

benes Normalmaaß bezogen wird. Die einzige zuläſſige Methode ſcheint darin zu beſtehen, daß man das Licht bis zur Grenze der Sichtbarkeit reducirt und die Größe der hierzu erforderlichen Reduction mißt. In dieſem Sinne ſind ſchon verſchiedene Vorrichtungen in Anwendung gekommen, welche alle auf der Abſorption des Lichtes durch ein halbtransparentes Medium beruhen. Man hat ſich gefärbter Gläſer bedient, wobei die Anzahl der bis zum Verſchwinden des Lichtes über einander zu legenden Platten oder die entſprechende Dicke einer einzelnen Platte notirt wurde. Stevenſon bedient ſich einer Anordnung, bei welcher eine gefärbte Flüſſigkeitsſäule von veränderlicher Länge zur Schwächung des Lichtes dient. Beide Methoden ſind unvollkommen, weil erſtens die numeriſchen Maaße, welche ſie liefern, nur Namen für die Intenſitäten ſind und nicht die wirklichen Verhältniſſe derſelben geben; denn wir können nicht behaupten, daß wir bei gemiſchten Lichtern durch Verdoppelung der Dicke des abſorbirenden Mediums die Intenſität um das Doppelte vermindern. Zweitens iſt es ſchwer, das abſorbirende Medium zu beſtimmen, bei welchem die Beobachtungsreſultate verſchiedener Beobachter vergleichbar ſind. Drittens iſt die Wirkung verſchiedener Lichtgattungen nicht die gleiche, mithin eignen ſich obige Inſtrumente nicht zur Vergleichung des rothen und weißen Lichtes.

Das in Fig. 19 und 20 in der Seitenanſicht und im Verticaldurchſchnitte ſkizzirte Photometer iſt von den Einwürfen, welche die auf der Abſorption beruhenden Photometer zulaſſen, ganz frei und außerdem in ſeiner Conſtruction compacter. Es beſteht aus zwei Nicol'ſchen Prismen, welche gegenſeitig in's Azimuth geſtellt werden können. Das analyſirende oder zweite Prisma **B** befindet ſich in einem an beiden Enden mit einer Flantſche verſehenen Rohre. Die nahe an das Auge zu haltende Flantſche **C** iſt, um ſie bequem halten zu können, geändert; die Fläche der Flantſche **D** iſt mit einem Index markirt. Das polariſirende Prisma **A** iſt in einem zweiten Rohre angeordnet, welches ſich in dem erſteren drehen läßt, und zu dieſem Zwecke gleichfalls mit einer geränderten und graduirten Flantſche verſehen. Damit der Lichtſtrahl das Inſtrument in achſialer Richtung durchlaufe, iſt an beiden Enden des letzteren eine Blendung angebracht. Es bezeichne x den Winkel zwiſchen den Polariſationsebenen der Prismen. Wenn nun die letzteren ſo gedreht werden, daß das Licht für das durch den Apparat blickende Auge gerade verſchwindet, ſo muß das Licht, um bis zur Grenze der Sichtbarkeit reducirt zu erſcheinen, in dem Verhältniß

$$1 : \frac{m \cdot \cos^2 x}{2}$$

Digitized by Google

vermindert seyn, wobei m einen Factor bezeichnet, welcher wegen der Reflexion an den Flächen des Primas etwas kleiner als die Einheit und bezüglich x beinahe constant ist.

Die beste Beobachtungsmethode hängt unzweifelhaft von Umständen ab. Mit Bezug auf einen Stern oder ein festes Licht würde man folgendermaßen verfahren. Man sehe durch das Instrument nach dem Lichte und drehe das polarisirende Prisma A, bis das Licht verschwindet; dann drehe man es langsam wieder zurück, bis das Licht wieder erscheint, und lese den Winkel ab. Folgende Beobachtungen wurden bei etwas veränderlichem Zustande der Atmosphäre abwechselnd an zwei Sternen angestellt:

Blasser Stern	Heller Stern
57 Grad	37 Grad
57 „	31 „
53 „	31 „
53 „	31 „
61 „	41 „
62 „	34 „
54 „	37 „
56 „	38 „
Mittlere Reduction des Lichtes 56,9 Grad	35 Grad

Die Abweichung mag hauptsächlich der Veränderlichkeit der Luft um diese Zeit zugeschrieben werden. Bei rotirenden Leuchtapparaten zeigt sich wegen der kurzen Dauer des Lichtstrahles und seiner Aenderung während der Sichtbarkeit größere Schwierigkeit.

Mehrere Beobachtungen wurden zu Filey an dem neuen Lichte zu Flamborough in einer Entfernung von 10 Meilen angestellt. Diese Lichtquelle entsendet zwei weiße Strahlenbüschel, gefolgt von einem rothen. Nachdem man die Prismen in ein Azimuth von 60° gestellt, wurde das Photometer auf einem Tische aufgestellt. Es zeigte sich, daß alle Strahlenbüschel sichtbar waren. Hierauf wurde das Prisma auf $62\frac{1}{2}$ Grad gedreht, das Instrument wieder auf den Tisch gestellt und nach der Lichtquelle gerichtet. Das weiße Licht war sichtbar, das rothe verschwunden. Das Azimuth wurde vergrößert, bis auch an Stelle des weißen Lichtes Dunkelheit getreten war, und somit erhielt man einen vergleichenden Werth für die rothen und weißen Strahlen.

Bei Beobachtung intensiver Lichtquellen zeigt es sich, daß der Winkel x einem Winkel von 90° sich nähert und das Instrument seine Empfindlichkeit verliert. In diesem Falle könnte letztere durch Einschaltung eines dritten, bezüglich B festen und mit ihm einen Winkel y bildenden Pris-

Digitized by Google

mas zwischen B und das Auge erhöht werden. Die Intensität des Lichtes wird alsdann im Verhältniß

$$1 : \frac{m \cdot \cos^2 x \cos^2 y}{2}$$

vermindert erscheinen und der Winkel x dem rechten Winkel nicht so gefährlich nahe seyn, wie bei dem einfachen Instrumente.

CXXV.

Ueber Doray's System der Projection für öffentliche Vorträge; Bericht von Lissajous.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juni 1872, S. 291.

Unter den Hülfsmitteln, deren man sich in den letzten Jahren bedient hat, um die Wissenschaft dem größeren Publicum zugänglich zu machen, nimmt unstreitig das System der Projection, welches zuerst in der Sorbonne bei Gelegenheit einer physikalischen Abendvorlesung eingeführt worden ist, und nachher in vielen Amphitheatern Nachahmung gefunden hat, eine hervorragende Stelle ein.

Doray, Apotheker zu Saint-Lô, hat nun den glücklichen Gedanken gehabt, diese Methode der Demonstration unter dem ausschließlichen Gesichtspunkte einer ökonomischen und einem kleineren Auditorium, wie solches in Provincialstädten sich zusammenzufinden pflegt, zugänglichen Anwendung zum Gegenstand seines Studiums zu machen. Sein Apparat bietet zwar im Princip nichts Neues dar, aber er erfüllt in einer sehr glücklichen Form das bescheidene Programm, welches der Erfinder sich vorgezeichnet hat. Als Licht bedient sich Doray einer Petroleumlampe mit rundem Docht, welche eine weiße Flamme und zugleich eine wohlfeile Beleuchtung darbietet. Der Projectionsapparat ist eine einfache, auf ihre wesentlichen Organe reducirte Zauberlaterne (laterna magica), bei welcher die Hauptkosten sich auf das zur Erzeugung der Bilder bestimmte Linsensystem concentriren. Den auffangenden Schirm bildet ein auf einen Holzrahmen gespannter Bogen Flachspapier, dessen Transparenz dem Professor gestattet, den projicirenden Apparat hinter der Fläche, auf welcher die Bilder erscheinen sollen, aufzustellen. Diese Anordnung, in einem großen Amphitheater wegen ungenügender Größe des projicirten Bildes unstatthaft, ist jedoch für kleine Auditorien mit Erfolg an-

Digitized by Google

wendbar; man verliert zwar an Vergrößerung, gewinnt aber dafür an Licht. Der Vortragende steht nicht zwischen dem Auditorium und der Tafel, und das aus der Laterne kommende zerstreute Licht wirkt nicht durch Erleuchtung der Atmosphäre des Saales für das Auge störend.

Die zu projicirenden Objecte sind Zeichnungen, welche vom Professor selbst oder seinem Assistenten mittelst einer Schwärze, bestehend aus

Druckerschwärze	. .	5 Theile
geistigem Copalfirniß		3 „
Lavendelöl	. . .	1 „

von den Abbildungen eines Buches durchgezeichnet werden.

Mittelst dieser zugleich fetten und trocknenden Schwärze läßt sich jede beliebige Figur mit der Feder auf eine Glasplatte durchzeichnen. Einer nachträglichen Colorirung dieser Zeichnung vermittelst in Terpenthinfirniß eingerührter transparenter Farben steht nichts im Wege.

CXXVI.

Pyro-Plattirung, ein Verfahren beim Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen und besonders beim Versilbern von Eisen und Stahl; von J. Baynes Thompson.

Wenn ein Metall durch Adhäsion fest mit einem anderen Metall vereinigt werden soll, so muß es bekanntlich eine vollkommen reine und blanke Oberfläche haben, und bei der galvanischen Ueberziehung der Metalle sucht man dieß besonders durch vorheriges Abbeizen derselben mit einer Säure zu erreichen. Hierbei ist aber noch eine andere Bedingung zu erfüllen, nämlich die, daß das Metall, nachdem seine Oberfläche durch Abbeizen rein geworden ist, während seiner Uebertragung aus dem Reinigungsbade in das Bad, in welchem es den Ueberzug erhalten soll, vor der Berührung mit der Luft geschützt werde. Die Nichtbeachtung dieser Bedingung hat bei der galvanischen Versilberung anfangs viele Fehler und Mühe verursacht, bis man fand, daß die Einwirkung der Luft auf das gereinigte Metall durch einen dünnen Ueberzug von Quecksilber, den man mittelst einer verdünnten Lösung eines Quecksilbersalzes hervorbringt, verhindert werden kann. Das Quecksilber erleichtert überdieß, indem es sowohl das zu überziehende als das zum Ueberzug bestimmte Metall amalgamirt, die galvanische Ueberziehung der Metalle.

Das mit dem Namen Pyro-Plattirung (Pyro-plating) bezeichnete

Digitized by Google

Verfahren ist nun besonders dann anwendbar, wenn das Amalgamiren nicht angewendet werden kann, weil das eine der in Betracht kommenden Metalle oder beide das Quecksilber nicht annehmen. Den Namen Pyro-Plattirung (Pyro-plating) hat man diesem Verfahren deßhalb gegeben, um es von der gewöhnlichen galvanischen Versilberung (Electroplating) zu unterscheiden, und weil bei demselben das als Ueberzug dienende Metall durch Hitze und Luftdruck in die Oberfläche des anderen Metalles hineingetrieben wird. Es ist nicht auf das Versilbern beschränkt, sondern es wird jetzt auch zum Ueberziehen mit Gold, Platin, Silber, Nickel, Aluminium, Kupfer, Messing oder Bronze und Aluminiumbronze angewendet.

Die Theorie dieses Verfahrens ist sehr einfach; aber die praktische Ausführung desselben erfordert große Sorgfalt und Aufmerksamkeit. Der zu erreichende Endzweck besteht zunächst einfach darin, daß das zu überziehende Metall beim Eintauchen in die Lösung, in welcher es den Ueberzug bekommen soll, „chemisch rein" sey. Die Erreichung dieses Endzweckes kann auf verschiedene Art verhindert werden, dadurch, daß die zur Reinigung angewendeten Mittel unzulänglich sind, daß der Gegenstand nach der Reinigung 2 bis 3 Fuß weit durch die Luft geführt wird, daß das Metall in der den Ueberzug liefernden Lösung positiv ist, — in diesem Fall läuft das Metall bei der Berührung an. Dieß bezieht sich auf Lösungen von Cyaniden, von Sulfaten und Chloriden, wie von Nickel und Ammoniak und von Platin und Kali oder Natron. Alle diese Lösungen können in gewissen Fällen für den Pyro-Plattirungsproceß verwendet werden, aber in Wirklichkeit werden sie nicht benutzt. Man wendet vielmehr für diesen Proceß in allen Fällen eine besondere Lösung an, weil die meisten von diesen Lösungen in dem Metall, welches überzogen wird, sofern dasselbe nur im mindesten porös oder „dunstig (roaky)" ist — wie es bei schlecht bearbeitetem Stahl der Fall ist, — Stoffe zurücklassen, und diese Stoffe beim nachherigen Erhitzen des Metalles sich verflüchtigen und den Ueberzug durchbrechen.

Das Verfahren, stählerne und eiserne Gegenstände zu reinigen, ist folgendes: Man kocht sie zuerst in caustischem Alkali, um sie von Fett zu befreien; man reinigt sie dann mechanisch durch Bürsten mit feinem Schmirgelpulver in Wasser; man bearbeitet sie darauf mit Bürsten von Stahldraht unter einem Strahl einer Lösung von kohlensaurem Natron und hängt sie sodann, als zur chemischen Reinigung bereit, an einen Draht gebunden, in derselben Lösung auf. Die chemische Reinigung wird mittelst Wasserstoffes im Entstehungszustande in einer heißen alkalischen Lösung bewirkt. Das Wasser der Lösung wird auf den Gegenstän-

Digitized by Google

den mittelst eines starken elektrischen Stromes zersetzt, indem man dieselben negativ macht. Wenn man die Lösung stark erhält, und dafür sorgt, daß sie nicht Kohlensäure anzieht, so ist eine dünne Schicht derselben, welche die Gegenstände überzieht, hinreichend, diese während ihrer raschen Uebertragung von dem letzten Reinigungsproceß in die Lösung, welche ihnen den Ueberzug geben soll, vor der Luft zu schützen. Der Zeitpunkt, wann diese Uebertragung erfolgen muß, ist für ein geübtes Auge leicht zu erkennen; die Gegenstände nehmen nämlich nach und nach ein mehr silberartiges Ansehen an.

Nachdem sich in dem den Ueberzug liefernden Bade die beabsichtigte Menge des Metalles auf die Gegenstände abgelagert hat, nimmt man dieselben heraus und trocknet sie. Um den Zeitpunkt des Herausnehmens bestimmen zu können, bringt man gleichzeitig mit den Gegenständen ein Probestück von bekannter Größe der Oberfläche, welches man vorher gewogen hat, in das Bad, und nimmt dasselbe von Stunde zu Stunde heraus und wägt es. Sobald dasselbe dabei die aus der beabsichtigten Dicke des Ueberzuges berechnete Gewichtszunahme ergibt, sind die Gegenstände aus dem Bade zu entfernen.

Nachdem die Gegenstände getrocknet sind, bringt man sie in einen Ofen, damit das Silber oder das sonstige den Ueberzug bildende Metall in ihre Oberfläche eingetrieben werde. Dieser Ofen „Brennofen (firing furnace)" genannt, ist von einfacher Construction. Bei derselben sind besonders zwei Bedingungen zu erfüllen, nämlich daß man in der Kammer, in welche die Gegenstände gebracht werden, eine helle Rothglühhitze hervorbringen kann, und daß die Gegenstände vor der Berührung mit dem Brennmaterial und den Verbrennungsproducten geschützt sind. Beim Brennen von Messerklingen und anderen Schneidwerkzeugen hat man dafür zu sorgen, daß sie nicht stärker erhitzt werden, als bis auf 232 bis 260° C. Zur Bestimmung der Hitze benutzt man ein Kissen von präparirtem Probepapier; man nimmt von Zeit zu Zeit eine Klinge aus dem Ofen heraus, probirt sie auf dem Kissen und merkt sich die Farbe, ob nämlich das Kissen durch die Klinge strohfarben, gelb, blaß braun, dunkel braun oder schwarz gesengt wird. Zum Präpariren des Papieres benutzt man Alaunwasser. Wenn der geeignete Hitzegrad erreicht ist, wird die Klinge sofort, mit der Spitze nach unten gerichtet, in kaltem Wasser abgelöscht, und dasselbe geschieht auch mit allen anderen Klingen, welche mit ihr in der Brennkammer waren. Bei Gegenständen welche kein Anlassen nöthig haben, oder die aus einem Metall bestehen, welches seine Härte nicht ändert, wie Eisen, Kupfer, Messing oder Argentan, kann die Hitze stärker seyn. Ist ein stählerner Gegenstand durch zu star-

Digitized by Google

kes Erhitzen weich geworden, ſo kann man ihn wieder härten und anlaſſen, ohne daß der auf ihm befindliche Silber- oder ſonſtige Metallüberzug dadurch beſchädigt wird.

Der zuletzt beſchriebene Theil des Proceſſes wird das Einbrennen (burning in) genannt. Er beruht nach dem Verf. darauf, daß das Metall, aus welchem die Gegenſtände beſtehen, ſich beim Erhitzen ausdehnt, alſo poröſer wird, und daß dann das Metall, welches den Ueberzug bildet, zum Theil durch den Luftdruck in die Poren hineingetrieben und bei dem nachherigen Ablöſchen der Gegenſtände daſelbſt feſtgehalten wird. Daß dieß wirklich geſchieht, erkennt man, wenn man den Ueberzug abfeilt oder abſchleift; man ſieht dann nämlich, daß das Metall des Gegenſtandes allenthalben in großer Anzahl kleine Theile des zum Ueberziehen verwendeten Metalles enthält, ſo daß ſeine Maſſe dadurch fleckig erſcheint. (Chemical News vol. XXVI No. 660; polytechn. Centralblatt, 1872 S. 1069.)

CXXVII.

Beſtimmung des Sauerſtoffes im entkohlten Beſſemermetall vor Zuſatz des Spiegeleiſens, Betrachtung der Wirkungsweiſe des Spiegeleiſens, Erſatz desſelben und Problem eines Beſſemer-Guſſes ohne Blaſen; von Dr. Auguſt Bender in Berlin.

Das hier betrachtete Metall wurde auf folgende Weiſe erhalten. Nachdem die Charge im Converter bis zu dem Punkte, wo Spiegeleiſen zugeſetzt wird, behandelt worden war, wurde in eine durch die Gaſe eines oben geſchloſſenen Kupolofens zur Weißgluth erhitzte Form aus feuerfeſtem Thon gegoſſen. Die hierdurch bewirkte langſame Erkaltung mag zu dem großkryſtalliniſchen Gefüge des Stückes geführt haben, wiewohl ſchon der Sauerſtoffgehalt an und für ſich eine kryſtalliniſche Structur zu begünſtigen ſcheint. Blaſen fanden ſich nur hier und da bis zu 1 Millimet. Durchmeſſer; unter der Walze erwies das Metall ſich ganz faulbrüchig; unter dem Meißel zeigte es eine ungemeine Zähigkeit und Härte.

Die Beſtimmung des Sauerſtoffes geſchah durch Verbrennung desſelben zu Waſſer unter allen nur möglichen Vorſichtsmaßregeln, welche die Chemie an die Hand gibt. Der in einer 18 Liter haltenden, mit S Trichter ꝛc. verſehenen Flaſche entwickelte Waſſerſtoff wurde durch con-

Digitized by Google

centrirte Schwefelsäure, caustisches Kali, eine 25 Liter große, mit Chlorcalcium gefüllte Flasche, ein glühendes, mit Kupferspänen ausgelegtes Porzellanrohr zur Zerstörung von Arsenwasserstoff ꝛc., schließlich nochmals durch caustisches Kali und dann erst in das eigentliche Verbrennungsrohr geleitet, welches, mit feuerfestem Thon garnirt, durch Koks und Holzkohle erhitzt wurde. In diesem befand sich das Metall (5 Grm.) in feinster Feile auf einer Oberfläche von mehr als 60 Quadratcentimeter vertheilt, indem zwei 25 Centimeter lange Platinschiffe stockwerkartig über einander gesetzt waren, doch so, daß der Wasserstoff auch zwischen ihnen durchströmen konnte. Die Verbrennungsgase passirten ein gewogenes Chlorcalcium-Rohr und schließlich noch, um ihren Schwefelwasserstoff und etwa vorhandenen Phosphorwasserstoff abzugeben, eine Lösung von Silbernitrat.

Die Gewichtszunahme des Chlorcalcium-Rohres betrug 19 Milligrm., entsprechend 0,34 Proc. Sauerstoff. Dieselbe mußte durch den Gewichtsverlust des Metalles controllirt werden; dieser ergab sich zu 21 Milligrm., welche 0,42 Proc. Sauerstoff entsprächen. Es ist aber von diesem Verlust noch der Schwefel abzurechnen, welcher, als Schwefelwasserstoff fortgehend, das Metallgewicht ebenfalls verringerte; also 0,42 — 0,085 = = 0,335 Proc. Sauerstoff.

Den zweiten Versuch führte man mit Porzellanschiffchen aus, um etwaige durch das Platin verursachte Fehler zu vermeiden. Gewichtszunahme- und Abnahme stimmten hinreichend; als Resultat ergab sich 0,37 Proc. Sauerstoff.

Nehmen wir nun als mittleren Sauerstoffgehalt des Bessemermetalles vor Zusatz des Spiegeleisens 0,35 Proc. an, und sehen wir zu, wie viel dieser Sauerstoff vom Zusatze in Anspruch nehmen wird; denn offenbar ist die nächste Aufgabe eines Zusatzes die Neutralisation des im Bade vorhandenen Sauerstoffes. Die Charge war mit 3500 Kil. ausgeführt; davon gehen ab 10 Proc. Abbrand; es bleiben also 3150 Kil. affinirtes Metall mit einem Gehalt von 11,02 Kil. Sauerstoff. Zugesetzt werden circa 325 Kil. Spiegeleisen, im Mittel à 5 Proc. Kohlenstoff und 8 Proc. Mangan, also 16,25 Kil. C und 26 Kil. Mn. Nach den chemischen Atomgewichten gehören zur Sättigung von 16 Kil. O 55 Kil. Mn; 26 Kil. Mn sättigen daher nur 7,57 Kil. O; es bleiben mithin 3,45 Kil. O zu sättigen übrig. Der Kohlenstoff tritt also, wie ja schon die Flamme beim Zusatz von Spiegeleisen zeigt, auch in Thätigkeit zur Neutralisation des Sauerstoffes.[140] 16 Kil. O fordern 12 Kil. C; 3,45 Kil. O brau-

[140] Bei preußischem Spiegeleisen, das im Allgemeinen weniger Mangan enthält, wird dieß noch mehr der Fall seyn.

Digitized by Google

chen alſo 2,58 Kil. C, es bleiben mithin an C 13,67 Kil. Das Beſſemermetall enthielt noch vor dem Zuſatz 0,08 Proc. C, oder die 3150 Kil. enthielten ſchon 2,52 Kil. C; es treten nun hinzu 13,67 Kil.; dieß macht in Summa 16,2 Kil. in circa 3450 Kil. Metall, was 0,47 Proc. C ausmacht. Ganz entſpricht dieſes Reſultat nicht dem Procentgehalt des Stahles an C, der im Mittel gleich 0,40 iſt. Der Verf. ließ aber abſichtlich, um zuerſt eine einfache Berechnung hinzuſtellen, einen Umſtand außer Acht. Der Stahl nimmt nämlich im Durchſchnitt, d. h. unter der obigen Charge analogen Verhältniſſen, 0,15 bis 0,20 Proc. Mn auf, oder mit anderen Worten, da der Kohlenſtoff gleichzeitig in Action tritt, ſo wird nicht alles Mangan zur Reduction verbraucht, und es kann noch ein kleiner Theil desſelben im metalliſchen Zuſtande ſich mit dem Eiſen vereinigen. Wir haben alſo vom Kohlenſtoff noch ein Gewicht abzuziehen, welches an Effect gleich 34,50 . 0,15 = 5,17 Kil. Mn iſt. 55 Kil. Mn ſind in Bezug auf Neutraliſation des Sauerſtoffes äquivalent 12 Kil. C; 5,17 Kil. Mn alſo gleich 1,12 Kil. C. Es kommen jetzt nur 16,2 minus 1,12 Kil., alſo etwa 15 Kil. C auf circa 3450 Kil. Metall, oder der Stahl würde nach der Rechnung 0,43 Proc. C enthalten. Die Differenz zwiſchen dem theoretiſch berechneten und dem praktiſchen Reſultat (0,40) dürfte noch größer ſeyn, ohne daß die hier aufgeſtellten Anſchauungen dadurch umgeſtoßen würden, da ja die Gewichte der auf einander wirkenden Maſſen nicht genau bekannt ſind.

Wie ſchon im Vorhergehenden ſich erwies, ſind nach den chemiſchen Verbindungsgeſetzen erſt 55 Kil. Mn, wenigſtens in Bezug auf ihre Wirkung zur Sättigung des Sauerſtoffes, äquivalent 12 Kil. Kohlenſtoff. Dieſes ſchon ſo ungleiche Zahlenverhältniß ſtellt ſich noch ungünſtiger, wenn man beide Gewichte mit ihrem Preiſe multiplicirt. Der Vergleich iſt um ſo mehr berechtigt, als der größte Theil des Mangans eben ſo dadurch, daß er in die Schlacke tritt, verloren geht, wie der Kohlenſtoff, welcher als Kohlenoxyd entweicht. Der Ausdruck „verloren“ gilt nur von dem in die Schlacke übergegangenen Theil des Mangans (mehr als $^3/_4$ bis $^4/_5$ der Geſammtmenge); ob der in den Stahl eingetretene Theil vortheilhaft oder eher nachtheilig auf deſſen Eigenſchaften einwirkt, darüber ſind die Stahlkenner noch nicht gleicher Meinung. Oder hat das Mangan, dadurch, daß es in die Schlacke getreten, ſchädliche Stoffe entfernt? Der Verf. hat an wiederholten Proben ſogar eine Zunahme des Siliciums durch Zuſatz von Spiegeleiſen, freilich nur um 0,02 bis 0,03 Proc., nachgewieſen; Phosphor bleibt bekanntlich; Schwefel nimmt zwar ab, aber nicht mehr, als bei Zuſatz von reinem Kohleneiſen. Ein reines, weißes Kohleneiſen wird aber ſehr leicht und im Vergleich mit Spiegel-

Digitized by Google

eisen billig überall erhalten, wo reine Kohks (Holzkohlen wären noch vortheilhafter) zu haben sind. Man schmelze nur Bessemer-Abfälle, Schmiedeeisen-Abfälle ꝛc. unter Zusatz von etwas Kalk zur Verschlackung der Asche in einem schmalen und hohen Kupolofen um. Man erhält ein weißes, gekohltes Eisen, dessen Siliciumgehalt den der benutzten Abfälle nur um Weniges übertrifft, dessen Gehalt an chemisch gebundenem Kohlenstoff auf 3,40 bis 3,80 Proc. gestiegen ist, und dessen unreine Beimengungen nur vom Material abhängig sind, also vollständig in der Hand des Hüttenmannes liegen. Es wird daher an Orten, wo reine Kohks oder gar Holzkohlen zu Mittelpreisen zu haben sind, und außerdem noch keine Siemens'schen Stahlöfen zur Verwerthung der Bessemer-Abfälle sich im Betriebe befinden, eine Umschmelzung der Schienenenden und sonstiger Abfälle auch von Schmiedeeisen Vortheil bieten. Dieß um so mehr, als das bedeutend größere Gewicht des zuzusetzenden Kohleneisens das Stahlquantum erhöht, wie folgende Berechnung zeigt: 3150 Kil. entkohltes Metall à 0,35 Proc. O enthalten 11,02 Kil. O. 16 Kil. O fordern 12 Kil. C; 11,02 Kil. O also 8,26 Kil. C. Indem wir den Gehalt des Kohleneisens an C gleich 3,40 Proc. setzen, sind 243 Kil. Kohleneisen zur Neutralisation des Sauerstoffes nöthig. Es enthalten jetzt die 3385 Kil. Metall $31{,}5 \times 0{,}08$ C $= 2{,}52$ Kil. C (0,08 Proc. ist der Gehalt des affinirten Metalles an chemisch gebundenem Kohlenstoff); damit sie auf 0,40 Proc. C kommen, müssen ihnen noch 11,02 Kil. C zugeführt werden. Das Kohleneisen darf, indem die Gesammtmasse des Metalles zu 0,40 Proc. C stehen soll, in die folgende Rechnung nur mit 3 Proc. eingeführt werden; es sind daher noch 367 Kil. nöthig. Die Summe des zuzusetzenden Kohleneisens beträgt also mindestens 610 Kil.; es wird dadurch das Stahlquantum um circa 600 Kil. erhöht, während beim Spiegeleisen schon wegen des Preises desselben von einem Zusatz zum Zwecke der Gewichtserhöhung keine Rede seyn kann.

Beide vorerwähnte Materialien aber, Spiegel- wie Kohleneisen, betrachtet in Bezug auf den ersten Zweck eines Zusatzes überhaupt, nämlich Neutralisation des im Bade vorhandenen Sauerstoffes, sind mangelhaft. Bei beiden wird aus dem Sauerstoff ein gasförmiges Product, das Kohlenoxyd gebildet. Sey es nun, daß diese Bildung in der Zeit bis zum Gusse nicht vollständig vor sich geht, sey es, daß der Stahl im flüssigen Zustande Kohlenoxyd gelöst halten kann und während des Erstarrens dasselbe abgibt, Thatsache ist, daß auch der schönste Bessemerstahl Blasen enthält. Diese Blasen aber wären wahrscheinlich zu vermeiden, wenn man einen Körper fände, der mit dem Sauerstoff eine leichtflüssige Schlacke bildete, anstatt ein Gas, wie das Kohlenoxyd. Der Zusatz nach

Digitized by Google

Entkohlung des Bessemermetalles wäre dann einfach so zu regeln, daß zuerst dieser Körper bis zur vollständigen Neutralisation des Sauerstoffes eingegeben würde, und dann erst die zur Recarburation nöthige Menge Kohleneisen oder auch Spiegeleisen. Die Auffindung und Anwendung eines solchen Körpers dürfte die Qualität des Bessemerstahles noch um ein Bedeutendes heben. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1872, Nr. 31.)

XXVIII.

Ueber das Feinen des spröden Goldes in der Münze zu London; von E. Dumas, Probirer am Bureau de la garantie zu Paris.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1872, S. 443.

Mit einer Abbildung.

Es ist eine seit langer Zeit bekannte Thatsache, daß das Gold schon durch einen sehr geringen Gehalt an gewissen anderen Metallen hart, spröde und zum Vermünzen untauglich gemacht wird. So lange derartige unreine Barren nur selten vorkamen, begnügte man sich, sie beim Einschmelzen in kleinen Mengen auf die Tiegel zu vertheilen, welche die aus reinen Metallen zusammengesetzten Legirungen enthalten, wodurch die Geschmeidigkeit des Münzgutes nicht merkbar beeinträchtigt wurde.

Diese Verunreinigungen des Goldes, deren Gegenwart sich auf den ersten Blick unmöglich erkennen läßt und deren nachtheiliger Einfluß sich erst nach Vollendung des Prägens bemerklich macht, waren jedoch von den Münzdirectoren stets sehr gefürchtet. Derartiges Gold legirt sich nämlich mit Kupfer so gut wie das gewöhnliche Gold, hält das Auswalzen und das wiederholte Ausglühen ohne Schwierigkeit ab, und gibt so schöne und so glatte Münzplatten, als man nur wünschen kann; aber diese letzteren erleiden beim Ausprägen eine solche Veränderung, daß die aus der Prägmaschine hervorgegangenen Goldstücke leicht zwischen den Fingern zerbrochen und somit nicht in Umlauf gesetzt werden können.

Da aus den australischen Bergwerken eine ziemlich bedeutende Menge von solchem Golde nach Europa kommt, so sah man sich zu Untersuchungen über die Ursachen dieser Veränderung und über die Mittel zur Abhülfe genöthigt.

Namentlich gelangt eine bedeutende Menge dieses Goldes nach Eng-

Digitized by Google

land; dort mußte die königl. Münze im Laufe eines einzigen Jahres von 73000 Kilogrm. Goldbarren, welche ihr die Bank von England zum Ausprägen übersandte, 23000 Kilogrm. aus dem obigen Grunde zurückweisen. Man hatte also in England Anlaß genug, sich mit dieser Frage gründlich zu beschäftigen.

Bereits i. J. 1803 hatte der englische Chemiker Hatchett nachgewiesen, daß diese unerwünschte Eigenschaft des Goldes von der Gegenwart fast unwägbarer Mengen (0,0005) Blei, Arsen oder Antimon bedingt werde.

Seit mehreren Jahren sind zahlreiche Versuche angestellt worden, solches Gold zu reinigen (zu „feinen") und ihm dadurch seine volle Geschmeidigkeit wieder zu ertheilen. Zu diesem Zwecke genügt zwar ein wiederholtes, mit größerer Sorgfalt als das erste, ausgeführtes Feinen; aber dieses Verfahren ist zu kostspielig, um bei großen Metallmengen angewendet werden zu können.

Es wurde ferner vorgeschlagen, das Gold beim Einschmelzen mit Queckfilberchlorid oder Kupferoxyd zu versetzen; aber auch diese beiden Methoden waren mit bedeutenden Uebelständen verknüpft.

Bei Anwendung von Queckfilberchlorid (Sublimat) werden zwar die beigemischten schädlichen Metalle in flüchtige Chlorverbindungen umgewandelt, welche durch die Hitze entfernt werden; aber der hohe Preis dieses Präparates und die gesundheitsgefährlichen Wirkungen seiner Dämpfe haben stets von seiner Benutzung abgehalten. Ueberdieß wurde durch das Queckfilberchlorid stets ein bedeutender Verlust an Edelmetall herbeigeführt (0,0008 anstatt 0,00017, dem gewöhnlichen Abgange beim Ein- oder Umschmelzen), indem ein nicht unbedeutender Antheil des Goldes in Folge der lebhaften Reaction aus dem Tiegel geschleudert wurde; man mußte daher auf dieses Verfahren sofort verzichten.

Durch den Zusatz von Kupferoxyd wurde die Schmelzung sehr verzögert; das Gold mußte im geschmolzenen Zustande zwei Stunden lang mit dem Oxyde in Berührung bleiben; auch wurden die Schmelztiegel durch dieses Reagens bald durchgefressen und der Feingehalt der Legirung wurde durch das aus dem Oxyde reducirte Kupfer in so unregelmäßiger Weise verändert, daß das Metall in Zain- oder Barrenformen vergossen und nochmals umgeschmolzen werden mußte.

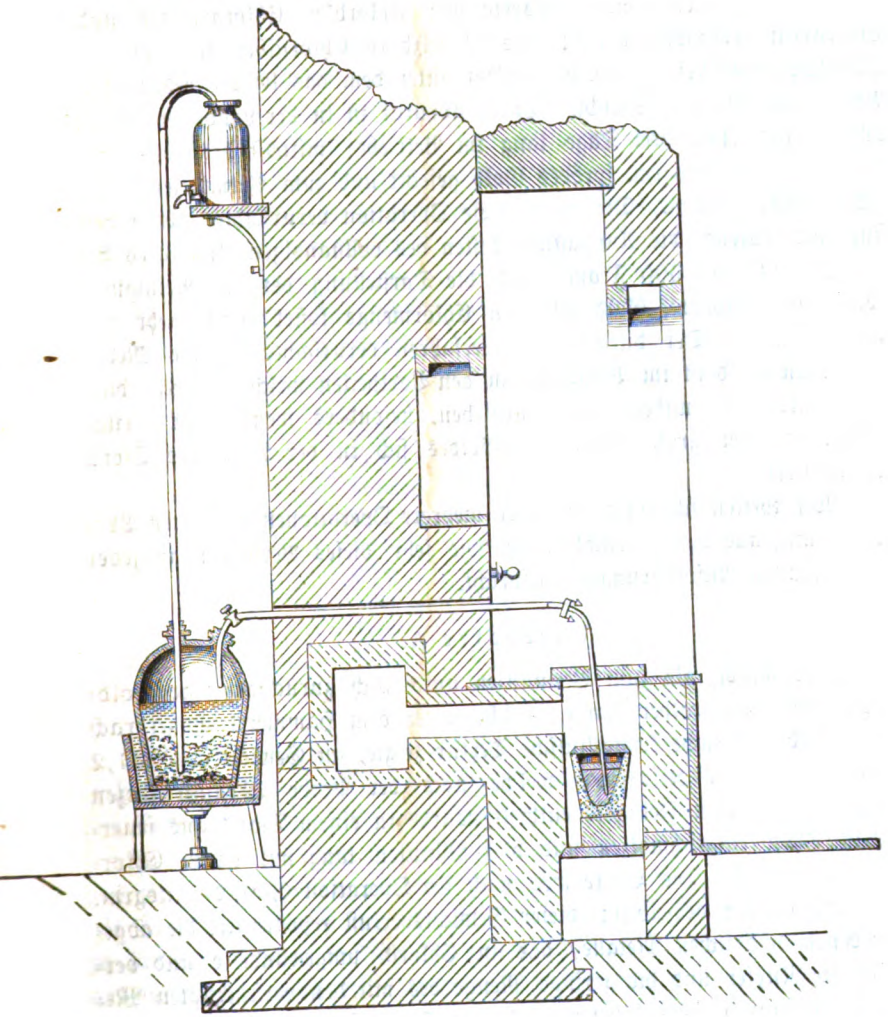
Spätere, von Chandler-Roberts, dem Oberwardein der Londoner Münze, abgeführte Versuche gaben Resultate, welche sowohl in Bezug auf rasche Ausführbarkeit als auch auf Zuverlässigkeit und geringe Kostspieligkeit des Verfahrens sehr befriedigend ausfielen.

Diese, von F. B. Miller, Probirer der Münze zu Sidney in

Digitized by Google

Australien, erfundene Methode [141] hat eine große Aehnlichkeit mit Bessemer's Verfahren zum Frischen des Roheisens, mit dem Unterschiede daß die bei letzterem in das geschmolzene Metall gepreßte atmosphärische Luft hier durch Chlorgas ersetzt wird.

Der zur Ausführung dieses Verfahrens erforderliche Apparat ist sehr einfach; die nachstehende Skizze macht eine specielle Beschreibung desselben entbehrlich.



[141] Miller's detaillirte Beschreibung seines Verfahrens wurde im polytechn. Journal, 1870, Bd. CXCVII S. 43 mitgetheilt.

Digitized by Google

Der Chlorentwickelungsapparat von ungefähr 120 Litern Fassungsraum communicirt mittelst eines aus feuerfestem Thon angefertigten Rohres mit dem das zu feinende Gold enthaltenden Schmelztiegel; der erforderliche Druck wird durch ein 2,50 Meter langes, mit dem Salzsäurebehälter in Verbindung stehendes Glasrohr erzielt. Ein 3 bis 5 Minuten dauerndes Durchströmen von Chlor ist zum Feinen von 35 bis 45 Kilogrm. Gold und zur vollständigen Beseitigung der in demselben enthaltenen schädlichen Metalle ausreichend; Chlorblei, Chlorantimon und Chlorarsen verflüchtigen sich; das schmelzbare Chlorsilber tritt an die Oberfläche des Metallbades und bildet unter dem das letztere bedeckenden Borax eine besondere Schicht. Dieser Apparat ist in der Londoner Münze allmonatlich etwa drei Tage lang im Betriebe; mittelst desselben sind bereits 75000 Kilogrm. sprödes Gold gefeint und zum Vermünzen tauglich gemacht worden. Die durch diese Operation verursachten Ausgaben sind unbedeutend; die Anschaffungskosten des vollständigen Apparates betragen nicht ganz 500 Francs und die Darstellung der zur Reinigung von 5000 Kilogrm. Gold nöthigen Chlormenge kostet nicht mehr als 4—5 Francs. Der durch dieses Verfahren verursachte geringe Mehrverlust an Gold ist im Vergleiche zu den Vortheilen welche dasselbe darbietet, als ganz unbedeutend anzusehen, besonders wenn man berücksichtigt daß der größte Theil des Goldes sich in der Asche des Ofens wiederfindet.

Wir theilen schließlich die über mehrere Operationen geführten Protokolle mit, aus denen ersichtlich ist, wie sehr dieses Verfahren in jeder Hinsicht allen Anforderungen entspricht.

Goldbarre A.

Eine spröde, als zum Vermünzen untauglich zurückgewiesene Goldbarre, von orangerother Farbe, welche unter dem Hammer leicht zerbrach und auf dem Bruche krystallinische Textur zeigte, im Gewicht von 241,2 Unzen oder 7,57 Kilogrm, welche nach der Probe 221,059 Unzen oder 6,85 Kilogrm. Feingold enthielt, wurde in einem Tiegel aus feuerfestem Thon eingeschmolzen und drei Minuten lang mit einem Chlorstrom behandelt. Die Barre wog nach der Operation 0,00527 Kilogrm. weniger, als vor derselben; dieser Gewichtsverlust repräsentirt die abgeschiedenen schädlichen Metalle, das in Chlorid umgewandelte und verflüchtigte Kupfer und die geringe Menge des mit den verflüchtigten Metallen mechanisch fortgeführten Goldes. Diese Quantität Gold mußte ganz unbedeutend gewesen seyn; denn nachdem die Barre mit einer dem Verluste entsprechenden Gewichtsmenge Kupfer umgeschmolzen worden

Digitized by Google

war, ergab sich bei der Probe der Feingehalt etwas höher; es hatte also in Wirklichkeit kein Goldverlust stattgefunden.

Goldbarre B.

Eine andere, ihrer Sprödigkeit wegen von der Münze zurückgewiesene Goldbarre von 632,4 Unzen oder 19,506 Kilogrm. Gewicht und gesetzlichem Feingehalte (916,6) wurde zur Erleichterung der Arbeit in zwei Stücke zerschroten, eingeschmolzen und drei Minuten lang dem Chlorstrom unterzogen. Der Gesammtverlust belief sich auf 0,7 Unzen = 0,021 Kilogrm.; als die Barre, den Ergebnissen der Probe entsprechend, mit 0,72 Unzen oder 0,0213 Kilogrm. Kupfer legirt wurde, erhielt man eine sehr streckbare Barre. Der Gesammtverlust an Gold hatte 0,03 Unzen = 0,009 Kilogrm. betragen.

Zur Bestätigung dieser Resultate wurden Proben mit besonders zu diesem Zwecke zusammengesetzten Legirungen, mit großem Gehalte an Antimon und Arsen (0,05 von jedem der beiden Metalle), gemacht. Nach $3^1/_2$ bis 4 Minuten dauernder Behandlung mit Chlorgas war dieses Gold vollkommen geschmeidig geworden.

Endlich wurde eine Legirung in folgenden Verhältnissen dargestellt:

Gold	—
Kupfer	—
Antimon	0,3
Blei	0,2
Zink	0,2
Eisen	0,2
Zinn	0,2
Arsen	0,3
Wismuth	0,1
	1,5 Procent.

Diese Legirung ließ sich durchaus nicht bearbeiten, zeigte keine Goldfarbe mehr, konnte zwischen den Fingern zerbrochen werden und sah aus wie Cassonadezucker. Nach dem Einschmelzen in einem Tiegel aus feuerfestem Thon und einer 8 Minuten dauernden Behandlung mit Chlorgas zu einer Barre vergossen, erwies sich dieselbe noch etwas spröde; als sie aber nochmals eingeschmolzen und dann 10 Minuten lang (was zu lange war, denn 3 Minuten wären hinlänglich gewesen) mit Chlorgas behandelt wurde, erhielt man ein vollkommen geschmeidiges Metall, welches zum Vermünzen von ausgezeichneter Qualität war.

Der Verlust betrug bei dieser Barre 8,10 Unzen oder 0,243 Kilogrm. Da ihr Gehalt an schädlichen Metallen ursprünglich = 4,51

Digitized by Google

Unzen oder 0,136 Kilogrm. gewesen war, so hatte sie also nur 3,39 Unzen oder 0,099 Kilogrm. Kupfer nebst einigen Spuren von Gold verloren.

Mit einer dem Gesammtverluste gleichen Gewichtsmenge Kupfer umgeschmolzen, gab das Metall eine Barre, bei deren Probiren sich der Gesammtverlust an Gold zu 3 Pennyweights = 0.0045 Kilogrm. herausstellte.

Berücksichtigt man die ganz eigenthümliche Natur dieses Metallgemisches und die kurze Zeit, in welcher das Feinen desselben ausgeführt wurde, so muß man mit dem Resultate ganz zufrieden seyn.

CXXIX.

Ueber eine neue Doppelverbindung von Schwefelgold und Schwefelsilber; von M. Pattison Muir.

Aus Chemical News, vol. XXV p. 265; Juni 1872.

Vor einiger Zeit führte mein Bruder, John M. Muir, mit Hrn. W. Carrick auf dem Thames Goldfield in Neuseeland einige Versuche über das Verhalten eines geschmolzenen Gemisches von Gold und Silber gegen Schwefel ab, um die stattfindende Reaction womöglich zur Scheidung dieser Metalle im großen Maaßstabe anwenden zu können. Diese Versuche fielen jedoch ganz anders aus, als die Genannten erwartet hatten; denn anstatt durch die Bildung von Schwefelsilber eine vollständige Trennung von Gold und Silber zu erreichen, fanden sie, daß eine neue Doppelverbindung entstanden war, von der sie mir eine Probe übersendeten.

Bevor ich zu meiner Analyse derselben übergehe, will ich das von meinem Bruder und Hrn. Carrick bei ihren Untersuchungen über die Einwirkung des Schwefels auf Goldsilberlegirungen angewendete Verfahren in Kürze mittheilen. Das silberhaltige Rohgold wurde auf dem Ofen in einem großen Tiegel bis zum Schmelzen erhitzt. In eine eiserne Quecksilberflasche wurde nun durch ihre mit Schraubenstöpsel verschließbare Oeffnung eine Quantität Schwefel gefüllt; in die nach unten gerichtete Mündung der Flasche wurde dann ein aus Graphit angefertigtes Rohr gepaßt. Hierauf wurde der Schwefel durch ein Feuer zum Schmelzen gebracht und die Flasche nun über dem das flüssige Metallgemisch enthaltenden Tiegel so aufgehängt, daß die untere Mündung des Graphit-

Digitized by Google

rohres in das Metall tauchte, und der Schwefel also hineinfließen und sich mit dem Inhalte des Tiegels mischen konnte. Zuvor war die flüssige Legirung mit einer Boraxdecke versehen worden. In dieser Weise wurden Quantitäten von 20 bis 100 Unzen Thames-Gold auf einmal behandelt; die Operation wurde je nach der verwendeten Metallmasse, zehn Minuten bis eine Stunde lang fortgesetzt.

Nach Beendigung dieser Behandlung mit Schwefel wurde der Tiegel vom Feuer genommen; man ließ das Gold erstarren und goß dann den noch flüssigen Borax nebst der ebenfalls noch flüssigen, für Schwefelsilber gehaltenen Substanz aus. Der Borax ließ sich nach dem Erkalten leicht abschlagen, so daß das Schwefelmetall als Kuchen zurückblieb. Bei sämmtlichen von den Genannten abgeführten Versuchen zeigte das erhaltene Gold einen Feingehalt von 654 bis 812 Tausendteln, aber höher stieg derselbe nicht, ein Beweis daß keineswegs alles Silber extrahirt worden war. Die für Schwefelsilber gehaltene Substanz, welche nach meiner Analyse in einem Doppelsulfuret von Gold und Silber besteht, ist dunkelgrau, ziemlich hart und gewissen Varietäten von natürlichem Schwefelantimon (Grauantimonerz, Antimonglanz) sehr ähnlich. Sie hat krystallinische Textur und läßt sich mit dem Messer schneiden, ist aber sehr spröde; ihr specifisches Gewicht ist 8,159. Durch Erhitzen in einem Luftstrom wird sie nicht zersetzt; beim Schmelzen mit kohlensaurem Natron dagegen bildet sich Schwefelnatrium, während eine Goldsilberlegirung zurückbleibt. Durch längeres Kochen mit starker Salpetersäure wird fast alles Silber gelöst und es bleibt beinahe reines Gold zurück. Erhitzt man das Doppelsulfuret gelinde, aber genügend lange mit starker Schwefelsäure und behandelt es dann mit heißem Wasser, so läßt sich, wie ich gefunden habe, alles Silber in Lösung erhalten, wobei das Gold als ein fein zertheiltes Pulver zurückbleibt.

1,1915 Grm. der auf diese Weise behandelten Substanz gaben 0,4252 Grm. = 35,569 Procent Gold. Das Filtrat, mit Salzsäure gefällt, gab 0,7799 Grm. Chlorsilber, entsprechend 49,27 Procent Silber. Eine zweite Portion, im Gewicht von 0,5475 Grm., mit starker Salzsäure und Chlorsäure vorsichtig erwärmt, gab mit Chlorbaryum 0,6414 Grm. schwefelsauren Baryt, entsprechend einem Schwefelgehalte von 0,0885 Grm. oder 16,17 Procent.

Aus den Resultaten meiner Analyse habe ich für die in Rede stehende Substanz folgende Formel abgeleitet: $2Au^2S^3 + 5Ag^2S$.

Dieser Formel entspricht nachstehende Zusammensetzung:

Digitized by Google

	Berechnet	Gefunden
Schwefel . . .	15,87	16,17
Gold	35,47	35,69
Silber	48,66	49,27
	100,00	100,00

CXXX.

Ueber die Einwirkung verdünnter Salzlösungen auf Blei; von M. Pattison Muir.

Aus Chemical News, vol. XXV p. 294; Juni 1872.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, daß Wasser, welches einige Zeit in bleiernen Behältern aufbewahrt wird, einen Theil des Bleies derselben auflöst und in Lösung hält. Reines Regenwasser, sowie destillirtes Wasser besitzen diese Eigenschaft in beträchtlichem Grade und bei manchen Wässern — insbesondere solchen welche salpetersaure Salze enthalten — ist die Menge des auf diese Weise in Lösung gehenden Bleies sehr bedeutend. Der Genuß von solchem Wasser wirkt daher giftig und in vielen Fällen lassen sich die schädlichen Wirkungen desselben unzweifelhaft auf seinen Bleigehalt zurückführen. Andererseits ist vielfach beobachtet worden, daß ein — selbst sehr geringer — Gehalt des Wassers an gewissen anderen Salzen, namentlich an schwefelsauren und kohlensauren Salzen, die Löslichkeit des Bleies in solchem Wasser bedeutend vermindert, und aus diesem Grunde ist es an manchen Orten, wo sehr reines Wasser benutzt wird, üblich geworden, demselben bestimmte Mengen von löslichen Carbonaten und Sulfaten zuzusetzen, um seine auflösende Wirkung auf das Blei der Röhren, welche es zu durchlaufen hat, abzuschwächen. Es schien mir sowohl von wissenschaftlichem Interesse, wie von praktischem Nutzen zu seyn, die Bleimengen, welche von einem verschiedenartige Salze in Lösung enthaltenden Wasser in einer gegebenen Zeit aufgelöst worden, genauer zu bestimmen, als dieß bisher geschehen zu seyn scheint. Da in sehr vielen Städten das Trinkwasser auf längeren oder kürzeren Strecken durch Bleiröhren läuft, und da selbst sehr geringe in einem zu häuslichen Zwecken benutzten Wasser enthaltene Bleimengen mit der Zeit einen sehr schädlichen Einfluß auf die Consumenten desselben ausüben müssen, so ist es offenbar eine nicht unwichtige Aufgabe, die Menge des Bleies, welche von einem Wasser von bestimmter Zusam-

Digitized by Google

menſetzung gelöst werden kann, ſowie die Menge einer zur Verhinderung dieſer beſonderen Wirkung jenem Waſſer zuzuſetzenden fremden Subſtanz, feſtzuſtellen.

500 Kub. Cent. deſtillirtes Waſſer wurden in einen reinen Kolben gebracht, und nachdem eine Anzahl von ſolchen Gefäßen in dieſer Weiſe gefüllt worden war, wurde der Inhalt eines jeden derſelben mit gewogenen Mengen verſchiedener Salze verſetzt. Hierauf wurde in jedem Kolben an einem Faden ein Stück blankes, reines Blei ſo aufgehängt, daß die Flüſſigkeit zu allen Theilen des Metalles unbehindert gelangen konnte; hierbei konnte die der Einwirkung der Flüſſigkeit ausgeſetzte Bleifläche genau beſtimmt werden. Sie war bei dieſen Verſuchen = 5600 Quadratmillimeter. Dann wurden die Kolben mit ihrem Inhalte vierundzwanzig, achtundvierzig und zweiundſiebenzig Stunden bei Seite geſtellt; nach Verlauf dieſer Zeiten wurde der Betrag des gelösten Bleies beſtimmt. Zu dieſem Zwecke wendete ich eine Modification der von Wanklyn und Chapman in ihrem Werk über „die Analyſe des Waſſers“ angegebenen Methode an. Das Verfahren iſt weſentlich ein colorimetriſches, indem der Betrag des vorhandenen Bleies mittelſt der Tiefe der der Löſung durch Zuſatz von Schwefelwaſſerſtoff ertheilten Färbung geſchätzt wird, im Vergleich mit der Färbung welche ein gleiches Volum von reinem deſtillirtem, mit einer beſtimmten Menge Normalbleilöſung verſetzten Waſſers zeigt.

Die von mir angewendete Normalbleilöſung enthielt per Liter Waſſer 0,1 Grm. Blei, ſo daß jeder K. C. 0,0001 oder einem Zehntelmilligrm. Blei entſprach. Zur Prüfung wurden je 100 K. C. der zu unterſuchenden Löſung verwendet, und die Reaction war hinreichend empfindlich, daß mittelſt derſelben in 1000000 Th. Waſſer, 2 Th. Blei noch leicht entdeckt werden konnten.

Was die Zuſammenſetzung der Löſungen betrifft, deren Einwirkung auf Blei geprüft werden ſollte, ſo ermittelte ich zunächſt das Verhalten des Bleies gegen Löſungen beſtimmter Mengen nur eines einzigen Salzes; dann ſuchte ich die Frage zu beantworten: welche Wirkung bringt der Zuſatz noch eines anderen Salzes hervor? Wird dadurch die auflöſende Wirkung des Waſſers auf das Blei verzögert oder beſchleunigt? Wenn eine Verzögerung reſultirt, welche Salze und welche Quantitäten derſelben ſind es dann, die einen derartigen Einfluß im ſtärkſten Grade ausüben? Wenn dagegen der Zuſatz noch eines Salzes die löſende Wirkung beſchleunigt, welche Salze äußern dieſen Einfluß am ſtärkſten? — Ferner ſtellte ich Verſuche über das Verhalten des Bleies gegen Löſungen eines Gemiſches von mehr als zwei Salzen an, und ſuchte auf dieſem Wege

Digitized by Google

den bei natürlichen Wässern obwaltenden Bedingungen mich mehr anzunähern. Die erhaltenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Salz	Gramme per Liter	Aufgelöstes Blei in Milligrammen per Liter nach 24	48	72 Stunden.
Salpetersaures Ammoniak	0,020	13,0	—	25,0
dasselbe	0,040	15,0	—	32,0
dasselbe	0,080	15,0	—	—
Salpetersaures Kali Schwefelsaures Natron	0,020 0,050	2,0	2,0	—
Salpetersaures Kali Schwefelsaures Natron	0,040 0,212	0,8	1,0	1,2
Salpetersaures Kali Kohlensaures Kali	0,045 0,308	—	—	0,3
Salpetersaures Kali Schwefelsaures Kali	0,070 0,504	—	—	0,5
Schwefelsaurer Kalk	0,252	0,4	—	0,8
derselbe	0,408	0,4	1,0	—
Kohlensaures Kali	0,310	—	—	0,2
dasselbe	0,516	—	—	0,2
Chlorcalcium	0,250	0,5	0,5	0,5
dasselbe	0,510	0,3	—	0,4
Schwefelsaures Natron	0,200	—	—	0,8
dasselbe	0,400	—	—	0,5
Salpetersaures Ammoniak Chlorcalcium	0,020 0,060	—	—	1,8
Salpetersaures Ammoniak Kohlensaures Kali Schwefelsaures Natron	0,020 0,100 0,200	—	—	0,4
Schwefelsaures Natron Kohlensaures Kali Chlorcalcium	0,200 0,040 0,100	—	—	0,1
Wasser aus dem Loch Katrin		1,0	1,0	1,5
destillirtes Wasser		2,0	2,0	3,0

Die in derselben Zeitperiode von Wässern, welche verschiedene Salze in Lösung enthalten, aufgelösten Bleimengen weichen demnach sehr von einander ab. Von allen Salzen, welche hinsichtlich ihres Einflusses auf die lösende Wirkung reinen Wassers auf Blei untersucht wurden, erhöhen die Salpetersäuresalze — namentlich salpetersaures Ammoniak — diese Wirkung am stärksten. Vielleicht ist der wirkliche Gehalt der Wässer an Nitraten nicht ganz so groß, als derjenige der zu meinen Versuchen angewendeten Lösungen; ich möchte jedoch auf die Thatsache aufmerksam machen, daß Wasser welches ein Minimum davon, nämlich 0,02 Grm. per Liter enthielt, fast ebenso viel Blei auflöste, als Wasser mit dem zweifachen Ge-

Digitized by Google

halte an salpetersaurem Ammoniak. Ferner ist zu bemerken, daß gewöhnlich ebenso viel oder doch beinahe ebenso viel Blei aufgelöst wurde nach vierundzwanzigstündiger, wie nach zweiundsiebenzigstündiger Einwirkung, so daß Wasser, welches für häusliche Zwecke in einem bleiernen Behälter aufbewahrt wird, wenn es auch mit dem Metalle niemals lange in Berührung bleibt, ohne Zweifel doch binnen kurzer Zeit sehr schädliche Bleimengen aufnimmt, wenn dasselbe Salpetersäuresalze enthält. Der Einfluß der Chloride (wenigstens des Chlorcalciums, mit dem ich experimentirt habe) scheint, in Bezug auf die Menge des aufgelösten Bleies, die Wirkung zu verzögern und nicht zu beschleunigen; dieß wurde sowohl bei dem nur Chloride, als auch bei dem Chloride und auch Nitrate enthaltenden Wasser beobachtet. Unter den zu den obigen Versuchen benutzten Salzen äußern die Kohlensäuresalze die die Auflösung des Bleies verzögernde Einwirkung am stärksten; die Gegenwart von 1 Theil kohlensaurem Kali in 3000 Theilen Wasser verhindert jede lösende Wirkung eines solchen Wassers auf Blei fast vollständig.

Auch die löslichen Schwefelsäuresalze wirken in derselben Weise und zwar beinahe, wenn auch nicht ganz so kräftig, wie die Carbonate. Wenn ein Wasser, welches bis 0,02 Grm. Salpetersäuresalze per Liter enthält (was ungewöhnlich viel ist), zugleich sulfalthaltig ist, und die Menge der in ihm vorhandenen Schwefelsäuresalze auch nur 0,05 Grm. per Liter beträgt, so wird dadurch seine Fähigkeit, Blei zu lösen, sehr bedeutend vermindert und zwar in dem Verhältnisse von 13 zu 2. Dieselbe Wirkung wird durch Kohlensäuresalze ausgeübt, nämlich, bei einem Gehalte von 0,045 Grm. salpetersaurem Kali und 0,308 kohlensaurem Kali; die Menge des gelösten Bleies verhielt sich zu der von einem, eine gleiche Menge Salpeter, jedoch keine Carbonate enthaltenden Wasser gelösten, wie 0,3 zu 16. Somit wirken Kohlensäuresalze bei nitrathaltigen, und (wie vorher bemerkt) auch bei nitratfreien Wässern sogar noch günstiger als die Schwefelsäuresalze.

Enthält ein Wasser sowohl Nitrate, als auch Carbonate und Sulfate, so ist seine Einwirkung auf Blei beinahe gleich Null. Dasselbe ist der Fall, wenn die Schwefelsäuresalze und die Carbonate durch Chloride ersetzt sind, jedoch ist in diesem Falle die Einwirkung auf Blei etwas stärker als im ersteren; wenn z. B. ein 0,02 Grm. salpetersaures Ammoniak per Liter enthaltendes Wasser mit noch zweimal mehr (0,06 Grm. per Liter) Chlorcalcium versetzt wird, so ist die Menge des von diesem Wasser aufgelösten Bleies außerordentlich gering, indem sie nur ungefähr $1^3/_4$ Milligrm. per Liter in zweiundsiebenzig Stunden beträgt. Die-

Digitized by Google

ses Verhalten ist von einiger Wichtigkeit, weil ein Salpetersäuresalze enthaltendes Wasser gewöhnlich auch Chloride enthält.

Aus allen diesen Versuchen ziehe ich den Schluß, daß, wenn wir auch in einem Wasser durch die Analyse einen ziemlichen Gehalt an Salpetersäuresalzen finden, wir dasselbe doch nicht ohne Weiteres verwerfen dürfen, — was nämlich seine Einwirkung auf Blei anbetrifft, — sondern in diesem Falle sorgfältig untersuchen müssen, ob jenes Wasser nicht auch solche Mengen von anderen Salzen (Chloriden, Sulfaten oder Carbonaten) enthält, welche den schädlichen Einfluß der Salpetersäuresalze zum großen Theile neutralisiren.

CXXXI.

Ueber eine rasch ausführbare Bestimmung der Phosphorsäure, der Magnesia und des Kalkes; von G. Ville.

Aus den Comptes rendus, t. LXXV p. 344; August 1872.

Während die Großindustrie im Laufe der letzten fünfzig Jahre die meisten ihrer Arbeitsmethoden umgewandelt und dadurch rascher zum Ziele führend und gleichzeitig ökonomischer gemacht hat, haben die Chemiker die Apparate und Instrumente, welche ihnen von der großen französischen Schule des vorigen Jahrhunderts überkommen sind, im Ganzen nur wenig abgeändert. Recapituliren wir in Gedanken die Operationen, in welche sich die Laboratoriumsarbeiten schließlich auflösen, so finden wir, daß sich dieselben auf sieben bis acht zurückführen lassen; nämlich auf das Wägen, das Zertheilen und Pulverisiren, das Erwärmen, das Glühen (Schmelzen), das Auflösen, Fällen und Filtriren. Der Gedanke, diese verschiedenen Operationen vermittelst geeigneter Apparate einfacher zu gestalten, besonders aber rascher ausführbar zu machen, war für mich stets eine Lieblingsidee.

Zunächst will ich mich hier mit den Mitteln zur raschen Trennung eines Niederschlages von der Flüssigkeit, worin er sich gebildet hat, befassen.

Mit Hülfe der im Nachstehenden beschriebenen Apparate, welche ich den Chemikern zur Annahme empfehle, läßt sich eine ziemlich große Anzahl von Körpern — z. B. Kalk, Magnesia, Phosphorsäure, wahrscheinlich auch Kali — quantitativ mit der äußersten Schärfe bestimmen und mit

Digitized by Google

einer Schnelligkeit wie man sie mit den älteren Methoden nicht zu erreichen im Stande ist.

In der gegenwärtigen Mittheilung werde ich die Bestimmung der Phosphorsäure behandeln. [142]

Diese Bestimmung gehörte, bei gleichzeitigem Vorhandenseyn von Eisen und besonders von Thonerde, lange zu den schwierigsten und mühsamsten Operationen der Mineralanalyse. Seitdem jedoch durch Warington, namentlich aber durch Brassier auf die Eigenschaft des citronsauren Ammoniaks aufmerksam gemacht worden, das Eisenoxyd und die Thonerde sehr leicht aufzulösen, war der Chemiker im Stande, die Phosphorsäure als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia zu isoliren. Zu diesem Behufe versetzt man die durch Behandlung des zu untersuchenden Phosphates mit verdünnter Salzsäure erhaltene Flüssigkeit zunächst mit Citronsäure, dann mit überschüssigem Ammoniak, und zuletzt mit Chlormagnesium. In den französischen Laboratorien fand diese Methode erst dann Eingang, nachdem Boussingault gezeigt hatte, daß durch die Gegenwart von Kalk die Richtigkeit der Resultate nicht beeinträchtigt wird. Dieses sehr genaue Verfahren hat den Uebelstand, ziemlich langwierig zu seyn; die Filtrate beanspruchen viel Zeit.

Leconte empfahl eine Bestimmung der Phosphorsäure auf volumetrischem Wege, mittelst Uransalzen. Die Genauigkeit dieses Verfahrens läßt Nichts zu wünschen übrig. Dasselbe ist jedoch bei Gegenwart von Eisen und Thonerde nicht anwendbar.

Als ich im vorigen Jahre eine große Anzahl Analysen von Phosphaten auszuführen hatte, versuchte ich diese beiden Methoden mit einander zu verschmelzen, da jede derselben ihre Vorzüge hat, nämlich das Verfahren von Warington und Brassier die sichere Abscheidung des Eisens und der Thonerde, während demjenigen von Leconte die Zuverlässigkeit der quantitativen Bestimmungen und die Entbehrlichkeit der Wägungen eigenthümlich ist. Die von mir erfundenen Apparate zum raschen Decantiren tragen zur schnellen Ausführbarkeit dieser combinirten Methodeviel bei.

Ich behandle 2 Gramme des zu untersuchenden Phosphates bei gewöhnlicher Temperatur mit 50 Kub. Cent. verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure, filtrire die erhaltene Lösung und versetze dieselbe zunächst mit Citronsäure, hernach mit überschüssigem Ammoniak, und schlage dann

---

[142] Die erste Beschreibung dieser Methode, wie der Apparate und Reactionen, gab ich in der Specification des mir am 29. August 1871 unter Nr. 84300 für Frankreich ertheilten Patentes. Die hier mitgetheilte Beschreibung ist dieser Patentspecification wörtlich entnommen.

Digitized by Google

aus der ammoniakalischen Flüssigkeit die Phosphorsäure mit einer Lösung von Chlormagnesium nieder.

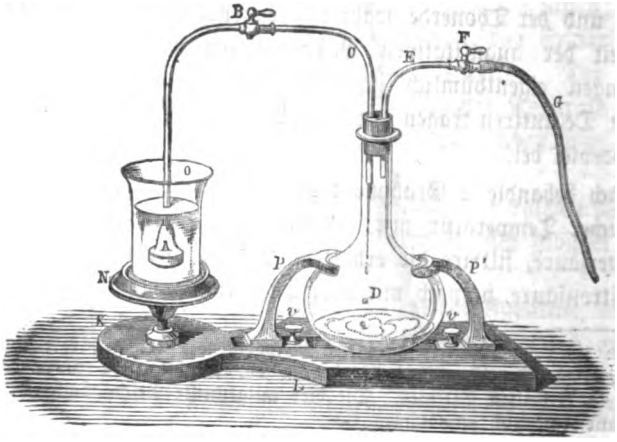
Die Phosphorsäure fällt als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia nieder. Ich trenne den Niederschlag von der überstehenden Flüssigkeit mit Hülfe des Aspirationsfilters, wasche denselben unter Anwendung des Aspirirens mit ammoniakhaltigem Wasser aus, bringe ihn dann mittelst einiger Tropfen Salpetersäure in Lösung und bestimme schließlich die Phosphorsäure auf volumetrischem Wege mit essigsaurem Uranoxyd nach dem von mir modificirten Verfahren von Leconte.

Durch die Anwendung meiner neuen Apparate wird eine vollständige Verschmelzung der beiden Methoden ermöglicht und dadurch das Verfahren so rasch ausführbar, daß man in weniger als zwei Stunden mindestens zehn Bestimmungen ausführen kann.

Bei der Untersuchung der im Handel vorkommenden Superphosphate hat man sowohl die Menge der in löslichem, als auch der in unlöslichem Zustande vorhandenen Phosphorsäure zu bestimmen. Man muß deßhalb gleichzeitig zwei Proben der zu prüfenden Substanz in Angriff nehmen und die eine derselben mit destillirtem Wasser, die andere mit verdünnter Salpetersäure behandeln. Das weitere Verfahren bleibt dasselbe; man behandelt also jede der beiden Lösungen für sich nach der vorhin angegebenen Methode für die natürlichen Phosphate.

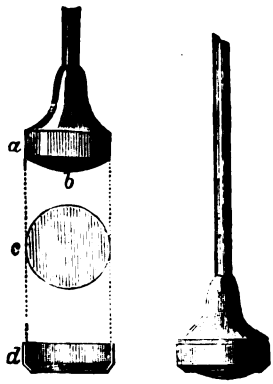
Ich habe jetzt die Apparate zu besprechen, welche eine so rasche Ausführbarkeit der Operationen gestatten.

Figur 1.



Digitized by Google

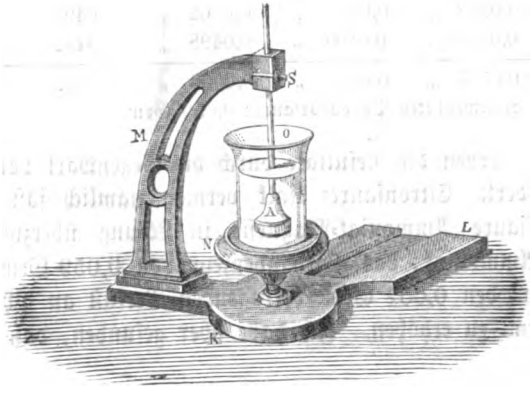
Figur 2.



Mittelst einer kleinen Handluftpumpe stellt man im Kolben D, Fig. 1, ein Vacuum von einigen Centimetern Quecksilbersäule her. Die Basis des (nebst seiner Röhre aus Platin oder Glas bestehenden) Conus A ist mit einer oder zwei Scheiben Filtrirpapier belegt, welches durch einen über seine Wände geschobenen Ring festgehalten wird (Fig. 2); dieser Theil des Apparates bildet daher ein Filter, welches unter Druck functionirt. Eine analoge Anordnung benutzte schon früher Peligot zur Trennung des dreibasisch-zuckersauren Kalkes von der Mutterlauge, und neuerlich wendet Berjot das Vacuum zur raschen Bestimmung des Oelgehaltes der Samen mittelst Schwefelkohlenstoff an.

Von diesem Apparate habe ich zwei Modelle construirt; der eine derselben besteht aus Platin, der andere aus Glas (Fig. 3). Das Zerbrechen des letzteren wird durch den Arm M verhindert, welcher das Aspirationsrohr genügend fest hält.

Figur 3.



Digitized by Google

Die Leichtigkeit, womit man nach dieser Methode binnen kurzer Zeit eine große Anzahl von Bestimmungen machen kann, veranlaßte mich zu einer näheren Untersuchung aller Bedingungen, welche auf die Fällung der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia von Einfluß seyn können.

Ich fand dabei ein Mittel, diese Fällung fast augenblicklich hervorzubringen. Dieß wird durch Anwendung einer mäßigen Quantität von Phosphat und eines Ueberschusses von Chlormagnesium bewirkt. Setzt man zu der Phosphatlösung nur wenig Chlormagnesium, so geht die Fällung langsam vor sich, durch stärkeren Zusatz wird sie beschleunigt; bei Anwendung von überschüssigem Chlormagnesium erfolgt die Bildung des Niederschlages sofort, und nach Verlauf einer Viertelstunde kann man zur quantitativen Bestimmung der Phosphorsäure schreiten; nur erfordert das Filtriren etwas mehr Zeit. Nach einer Stunde ist die ganze Analyse vollendet.

Wie bereits Boussingault bemerkt hat, hält ein Ueberschuß von citronsaurem Ammoniak sehr bestimmbare Mengen von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia in Lösung zurück; der dadurch verursachte Verlust ist jedoch ziemlich gering.

Bei Anwendung von 0,050 Grm. Phosphorsäure waren nach achtzehnstündigem Stehenlassen nicht weniger als 6,852 Grm. Citronsäure erforderlich, um in der Flüssigkeit 0,002 Grm. Phosphorsäure zurückzuhalten. Wenn die Menge der angewendeten Citronsäure nicht mehr als das Achtzig- bis Hundertfache der Phosphorsäure beträgt, so findet kein Verlust statt, wie sich aus den nachstehenden Beispielen ergibt, bei denen das Verhältniß der Magnesia zu 0,060 Grm. festgestellt war.

	Menge der Phosphorsäure, welche wiedergefunden wurde in Gegenwart von:				
Citronsäure	1,713 Grm.	2,560 Grm.	3,426 Grm.	5,139 Grm.	6,852 Grm.
Nr. 1 . . .	0,0502 „	0,0500 „	0,0502 „	0,0492 „	0,0484 „
Nr. 2 . . .	0,0500 „	0,0500 „	0,0498 „	0,0492 „	0,0482 „
Mittel . . .	0,0501 „	0,0500 „	0,0500 „	0,0492 „	0,0483 „

Menge der angewendeten Phosphorsäure: 0,05) Grm.

Dagegen werden die Resultate durch die Gegenwart von Kalk vollständig verändert. Citronsaurer Kalk vermag nämlich fast dreimal so viel phosphorsaure Ammoniak-Magnesia in Lösung überzuführen, als citronsaures Ammoniak; das Vorhandenseyn von 0,059 Grm. Kalk war hinreichend, um den 0,002 Grm. betragenden Verlust an Phosphorsäure auf 0,006 Grm. zu erhöhen. Ich habe aber gefunden, daß ein Ueber-

Digitized by Google

schuß von Chlormagnesium, durch welchen man die Fällung der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia in so beträchtlichem Grade beschleunigen kann, das Auflösungsvermögen des citronsauren Kalkes und des citronsauren Ammoniaks für Phosphorsäure vollständig neutralisirt, so daß die Resultate wieder genau und übereinstimmend ausfallen.

Nun studirte ich die Fällung der Phosphorsäure in Gegenwart von Eisenoxyd und Thonerde, zunächst für sich allein, dann bei gleichzeitigem Vorhandenseyn von Kalk. Dabei kam ich zu dem Schlusse, daß wenn die Menge der Citronsäure, des Chlormagnesiums und des Ammoniaks, sowie das Gesammtvolum der Flüssigkeit gewisse Grenzen nicht überschreitet, die Zuverlässigkeit der erhaltenen Resultate durchaus nicht beeinträchtigt wird.

Die Richtigkeit dieser Behauptung ergibt sich aus den nachstehenden Beispielen, bei denen ich die Verhältnisse zum Extrem steigerte. Ich versetzte nämlich 0,050 Grm. Phosphorsäure mit 0,112 Grm. Kalk, 0,088 Grm. Thonerde und 0,120 Grm. Eisenoxyd, so daß also die Gewichtsmenge der Basen das Sechsfache von derjenigen der Phosphorsäure betrug.

An Phosphorsäure wurde wiedergefunden

	nach achtzehnstündigem	nach einhalbstündigem	nach einviertelstündigem Stehenlassen:
Nr. 1	0,0502 Grm.	0,0500 Grm.	0,0496 Grm.
Nr. 2	0,0498 „	0,0500 „	0,0500 „
Mittel	0,0500 Grm.	0,0500 Grm.	0,0498 Grm.

Menge der angewendeten Phosphorsäure: 0,050 Grm.

Mag man demnach natürliche Phosphate oder aus dem Handel bezogene Superphosphate zu untersuchen haben, mag die Substanz Schwefelsäure enthalten oder nicht, mag daß Verhältniß der Thonerde, des Eisenoxydes und des Kalkes stark oder schwach seyn, so wird man stets mittelst dieses Verfahrens genaue und übereinstimmende Resultate erhalten.

Digitized by Google

CXXXII.

Untersuchung einiger Gaswässer aus Gasanstalten und über den Gehalt der Steinkohlen an Chlorverbindungen; von Dr. C. Th. Gerlach aus Kalk bei Cöln a. Rh.

Das wässerige Destillationsproduct der Steinkohlen, welches bei der Bereitung des Leuchtgases außer dem Theer als Nebenproduct gewonnen wird, ist eine nach Theer riechende Flüssigkeit, welche aus der Reihe der aromatischen Substanzen wohl hauptsächlich Benzol und Kreosot gelöst enthält. Seine technische Verwendbarkeit beruht auf dem Gehalt an Ammoniakverbindungen, und zwar kommen darin vor, neben kohlensaurem Ammoniak, Schwefelammonium, unterschwefligsaures Ammoniak, ferner Cyanverbindungen von Ammoniak namentlich das Rhodanammonium, etwas schwefelsaures Ammoniak und wechselnde Mengen von Salmiak.

Gelegentlich der Untersuchung einiger Gaswässer, fiel es mir auf, daß zuweilen der Titer der Gaswässer außerordentlich niedriger war, als der Titer des Destillates dieser Gaswässer, wenn diese Wässer vorher mit überschüssiger Natronlauge, oder mit Kalk versetzt worden waren. Es waren also in diesen Fällen neben den flüchtigen Ammoniakproducten, auch reichlich solche Ammoniaksalze im Gaswasser vorhanden, welche erst durch fixe Alkalien zerlegbar sind.

Die Untersuchung hat ergeben, daß neben wenig unterschwefligsaurem Ammoniak, immer geringe Mengen schwefelsaures Ammoniak im Gaswasser enthalten sind, namentlich aber auch Salmiak, und manche Gaswässer, z. B. die aus Zwickauer Kohlen erhaltenen Gaswässer, enthalten sogar als Hauptbestandtheil gerade Salmiak, während sich in denen aus Ruhr- oder Saar-Kohlen, oder auch aus englischen Newcastle-Kohlen nur wenig Salmiak vorfindet und vielmehr das kohlensaure Ammoniak in den Vordergrund tritt.

Analyse des Gaswassers aus der Gasanstalt in Chemnitz.

In Chemnitz, wo man nur Zwickauer Kohle als Gaskohle benutzt, ist das Gaswasser das reine Destillationsproduct der Steinkohlen, insofern die Waschwässer nicht mit in das Theerbassin laufen und einen besonderen getrennten Abfluß haben. Das Wasser hat eine Stärke von 1,6° Baumé.

Digitized by Google

Nr. I.

Zur Bestimmung der Mengen von unterschwefligsaurem Ammoniak, wurde Gaswasser mit Bleiweiß geschüttelt zur Entfernung des Schwefelammoniums; das Gaswasser wurde abfiltrirt, vom Filtrate 10 Kubikcentimeter mit destillirtem Wasser verdünnt, mit Essigsäure schwach angesäuert und Kleister zugefügt. Es waren 0,7 K. C. einer $^1/_{10}$ Normaljodlösung erforderlich bis zur Bläuung des Kleisters. 1 K. C. Normaljodlösung entsprechen 2 K. C. Normallösung eines unterschwefligsauren Salzes; mithin enthielten 100 K. C. Gaswasser so viel unterschwefligsaures Ammoniak $NH^4O . S^2O^2$, als 1,4 K. C. einer Normallösung von diesem Salze.

Nr. II.

10 K. C. Gaswasser direct mit Essigsäure schwach angesäuert und mit Kleister versetzt, erforderten 1,7 K. C. $^1/_{10}$ Normallösung,
hiervon ab obige 0,7 K. C.

verbleiben 1,0 K. C. $^1/_{10}$ Jodlösung für Schwefelammonium.

100 K. C. Gaswasser enthalten also so viel Schwefelammonium NH^4S, als 1,0 K. C. Normaljodlösung entsprechen.

Nr. III.

Gaswasser wurde mit wenig gepulvertem Chlorbaryum versetzt, in einer gut verstöpselten Flasche umgeschüttelt und vom flockigen Niederschlag abfiltrirt. Das Filtrat mußte eine Spur Chlorbaryum enthalten und mit Schwefelsäure versetzt die Gegenwart von Baryt darthun. Wurde das ammoniakalische Filtrat gekocht, so trübte es sich beim Stehen von ausgeschiedenem kohlensauren Baryt; das alkalische Filtrat enthielt demnach doppelt-kohlensauren Baryt gelöst.

100 K. C. der schnell abfiltrirten Flüssigkeit erforderten 2,5 K. C. Normalsalpetersäure zur Sättigung. Das Chlorbaryum hatte alles einfach-kohlensaure Ammoniak entfernt und die genannten 2,5 K. C. Normalsäure entsprechen dem Gehalte an doppelt-kohlensaurem Ammoniak, einschließlich des Schwefelammoniums.

Es bleiben also von 2,5 K. C.
ab für Schwefelammonium 1,0 K. C.

für doppelt-kohlensaures Ammoniak 1,5 K. C.

Nr. IV.

100 K. C. Gaswasser direct mit Normalsäure titrirt, erforderten 12 K. C. Normalschwefelsäure.

Digitized by Google

Von diesen 12 K. C. kommen in Abzug
1 K. C. für Schwefelammonium,
1,5 K. C. für doppelt-kohlensaures Ammoniak, es bleiben also
12 K. C.
ab 2,5 K. C.

9,5 K. C. für kohlensaures Ammoniak.

Das Titriren des Gaswassers kann nicht so vorgenommen werden, daß man dasselbe direct mit Lackmuspapier bläut, mit Normalsäure übersättigt, durch Kochen die Kohlensäure vertreibt und mit Normalnatron zurückgeht. Die Gegenwart von Schwefelwasserstoff, namentlich aber die Gegenwart von Cyanverbindungen zerstören zu schnell die Farben des Lackmus. Man muß hingegen den Eintritt der Neutralität in der kochenden sauren Flüssigkeit beim Zurückgehen mit Natron durch Betupfen von Lackmuspapier aufsuchen.

Der Gehalt an kohlensaurem Ammoniak läßt sich natürlich ebenso leicht feststellen, wenn man den ausgewaschenen voluminösen Niederschlag von kohlensaurem Baryt aus einer bestimmten Menge Gaswasser in gemessenen Mengen Normalsalpetersäure löst und durch Zurückgehen mit Normalnatron die verbrauchten Mengen Normalsäure feststellt.

Nr. V.

100 K. C. Gaswasser mit Salzsäure übersättigt und kochend heiß mit Chlorbaryumlösung versetzt, gaben einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, der natürlich mit ausgeschiedenem Schwefel gemengt war. Nach dem Abfiltriren, Trocknen und Glühen des Niederschlages, wobei der Schwefel verbrannte, wurden erhalten 0,083 Grm. schwefelsaurer Baryt. Da das Mischungsgewicht des schwefelsauren Baryts = 116,6, so entsprechen jene 0,083 Grm. 0,7 K. C. Normal-Schwefelsäure.

Nr. VI.

Zur Bestimmung des Chlorgehaltes wurden das Schwefelammonium und das unterschwefligsaure Ammoniak vorher durch Oxydation zerstört und in schwefelsaure Salze übergeführt; und um das flüchtige Chlorammonium in ein beständiges Alkalichlorid überzuführen, wurden 10 K. C. Gaswasser mit 2 Grammen chlorfreier Soda im Wasserbad zur Trockne verdampft. Die eingetrocknete, von organischer Substanz braun gefärbte Salzmasse wurde mit 5 Grammen chlorfreiem Salpeter im zugedeckten geräumigen Platintiegel geschmolzen bis unter Aufschäumen alle organische Substanz zerstört war und der farblose Salpeterfluß ruhig schmolz. Die erkaltete Masse wurde in Wasser gelöst, die alkalische Flüssigkeit

Digitized by Google

neutralisirt und das Chlor mit $^1/_{10}$ Normalsilberlösung, unter Zufügung eines Tropfens neutraler chromsaurer Kalilösung als Indicator, titrirt. Es waren erforderlich 57 K. C. $^1/_{10}$ Silberlösung. 100 K. C. Gaswasser entsprechen also 57 K. C. Normallösung von Chlorammonium.

Werden die gefundenen äquivalenten Mengen Ammoniak ausgedrückt in Anzahl von Kubikcentimetern, wie sie den Normallösungen entsprechen, so sind dieß:

1,4	K. C.	Ammoniak (NH^4O)	gebunden	an unterschweflige Säure
1,0	„	„	„	gebunden an Schwefelwasserstoff
1,5	„	„	„	gebunden an Kohlensäure als $NH^4O \cdot 2CO^2$
9,5	„	„	„	gebunden an Kohlensäure als $NH^4O \cdot CO^2$
0,7	„	„	„	gebunden an Schwefelsäure
57,0	„	„	„	gebunden an Salzsäure
71,1	K. C.			

Wird das Ergebniß der Analyse auf die Salze selbst berechnet, so findet man, daß in 100 K. C. Gaswasser enthalten sind:

1,4 × 0,074 = 0,1036	Gramme	NaO, S^2O^2	= unterschwefligsaures Natron
1,0 × 0,034 = 0,0340	„	NH^4S	= Schwefelammonium
1,5 × 0,070 = 0,1050	„	$NH^4O \cdot 2CO^2$	= doppelt-kohlens. Ammoniak
9,5 × 0,048 = 0,4560	„	NH^4O, CO^2	= kohlensaures Ammoniak
0,7 × 0,066 = 0,0462	„	NH^4O, SO^3	= schwefelsaures Ammoniak
57,0 × 0,0535 = 3,0495	„	NH^4Cl	= Salmiak
Summe 3,7943			

Ich habe Gelegenheit gehabt, in derselben Weise noch ein anderes Gaswasser aus einer sächsischen Gasanstalt zu untersuchen, in welcher meines Wissens Zwickauer Kohlen und schlesische Kohlen gemeinschaftlich verarbeitet werden.

Das Gaswasser hatte eine Stärke von 1,5° Baumé.

Nr. I.

Wurde Gaswasser mit Bleiweiß geschüttelt und abfiltrirt, so erforderten 100 K. C. des Filtrates 11 K. C. $^1/_{10}$ Jodlösung nach der Ansäuerung mit Essigsäure zum Bläuen des Kleisters. Es sind dieß also 1,1 K. C. Normaljodlösung, entsprechend 2,2 K. C. unterschwefligsaurem Ammoniak.

Nr. II.

100 K. C. Gaswasser mit Essigsäure angesäuert, mit Kleister versetzt und direct mit $^1/_{10}$ Normaljodlösung titrirt, erforderten 30 K. C.;

Digitized by Google

hiervon ab 11 K. C. aus Nr. I, verbleiben 19 K. C. entsprechend 1,9 K. C. Normaljodlösung für Schwefelammonium.

Nr. III.

Wurde Gaswasser mit Chlorbaryum geschüttelt und vom Filtrate 100 K. C. mit Normalsalpetersäure titrirt, so waren erforderlich:

4 K. C. Normalsäure, hiervon ab
1,9 K. C. aus Nr. II für Schwefelammonium, bleiben

2,1 K. C. für doppelt-kohlensaures Ammoniak.

Nr. IV.

100 K. C. Gaswasser direct mit Normalschwefelsäure titrirt, erforderten 20 K. C.,

hiervon ab 1,9 K. C. für Schwefelammonium
und 2,1 K. C. für doppelt-kohlensaures Ammoniak,
bleiben 16 K. C. für kohlensaures Ammoniak.

Nr. V.

100 K. C. Gaswasser mit Salzsäure angesäuert und mit Chlorbaryumlösung versetzt, gaben 0,154 Grm. schwefelsauren Baryt entsprechend 1,3 K. C. Normalschwefelsäure.

Nr. VI.

10 K. C. Gaswasser mit 2 Grm. kohlensaurem Natron zur Trockne verdampft und mit 5 Grm. Salpeter geglüht, erforderten beim Titriren mit $^1/_{10}$ Normalsilberlösung 32 K. C. — 100 K. C. Gaswasser enthalten also so viel Chlorammonium als in 32 K. C. einer Normallösung enthalten sind.

Bei der Zusammenstellung der äquivalenten Mengen Ammoniak, ausgedrückt in Kubikcentimetern von Ammoniaknormallösungen, wurden also gefunden:

2,2	K. C.	Ammoniak NH_3O	gebunden an unterschweflige Säure,
1,9	„	„	„ gebunden an Schwefelwasserstoff,
2,1	„	„	„ gebunden an Kohlensäure als $NH_3O \cdot 2CO^2$
16,0	„	„	„ gebunden an Kohlensäure als $NH_3O \cdot CO^2$
1,3	„	„	„ gebunden an Schwefelsäure,
32,0	„	„	„ gebunden an Salzsäure.
55,5	K. C.		

100 K. C. Gaswasser mit NaO versetzt und abdestillirt, sättigten 55,3 K. C. vorgeschlagene Normalschwefelsäure.

Aus den genannten Zahlen berechnet sich folgender Befund an Ammoniakverbindungen in 100 K. C. Gaswasser:

Digitized by Google

2,2	× 0,074	= 0,1628	Gramme	NH^4O,S^2O^2 = unterschwefligs. Ammoniak,
1,9	× 0,034	= 0,0646	„	NH^4S = Schwefelammonium,
2,1	× 0,070	= 0,1470	„	$NH^4O \cdot 2CO^2$ = doppelt-kohlens. Ammoniak,
16,0	× 0,048	= 0,7680	„	NH^4O,CO^2 = kohlensaures Ammoniak,
1,3	× 0,066	= 0,0858	„	NH^4O,SO^3 = schwefelsaures Ammoniak,
32,0	× 0,0535	= 1,7120	„	NH^4Cl = Salmiak.

Abweichend von diesen Zusammensetzungen der Gaswässer fand ich das Gaswasser aus der Gasanstalt von Freiberg. Das Freiberger Gaswasser zeigte $2^1/_2{}^0$ Baumé.

Man verarbeitet in Freiberg ausschließlich Burgker Gaskohlen aus dem Plauenschen Grunde bei Dresden.

Im Freiberger Gaswasser bildete kohlensaures Ammoniak den vorwaltenden Bestandtheil, da der Titer des Gaswassers nicht so sehr bedeutend abwich von dem Titer des Gaswasser-Destillates, wenn das Gaswasser vorher mit Natronlauge versetzt worden war.

Gaswasser von Bonn.

In Bonn verarbeitet man Ruhrkohlen.

Dieses Gaswasser zeigte eine Stärke von $1{,}9^0$ Baumé.

Die Analysen wurden in derselben Weise vorgenommen, wie oben mitgetheilt, weßhalb ich mich auf die Zusammenstellung der Resultate beschränke.

Die äquivalenten Mengen Ammoniak ausgedrückt in Kubikcentimetern der Normallösungen sind folgende:

6,8	K. C.	Ammoniak	NH^4O	gebunden an unterschweflige Säure,
18,3	„	„	„	gebunden an Schwefelwasserstoff,
3,5	„	„	„	gebunden an Kohlensäure als $NH^4O \cdot 2CO^2$
69,0	„	„	„	gebunden an Kohlensäure als $NH^4O \cdot CO^2$
2,0	„	„	„	gebunden an Schwefelsäure,
7,0	„	„	„	gebunden an Salzsäure.

Summe 106,6 K. C.

Hieraus ergeben sich in 100 K. C. Gaswasser:

6,8	× 0,074	= 0,5032	Gramme	NH^4O,S^2O^2 = unterschwefligsaures Ammoniak
18,3	× 0,034	= 0,6222	„	NH^4S = Schwefelammonium
3,5	× 0,070	= 0,245	„	$NH^4O \cdot 2CO^2$ = doppelt-kohlens. Ammoniak
69,0	× 0,048	= 3,3120	„	NH^4O,CO^2 = kohlensaures Ammoniak
2,0	× 0,066	= 0,1320	„	NH^4O,SO^3 = schwefelsaures Ammoniak
7,0	× 0,0535	= 0,3745	„	NH^4Cl = Salmiak.

Auch das Gaswasser von Neuwied, welches durch häufiges Aufpumpen nach den Scrubbern bis auf $5^1/_2{}^0$ Baumé gebracht worden war, enthielt als Hauptbestandtheil kohlensaures Ammoniak.

Digitized by Google

Gaswasser von Trier.

Ganz ähnlich dem Bonner Gaswasser fand ich auch die Zusammensetzung des Gaswassers der Gasanstalt in Trier.

In Trier verarbeitet man Saarkohlen.

Die äquivalenten Mengen Ammoniak, ausgedrückt in Kubikcentimetern von Normallösungen, sind folgende:

2,8	K. C.	Ammoniak	NH_3O	gebunden an unterschweflige Säure,
7,26	„	„	„	gebunden an Schwefelwasserstoff,
70,34	„	„	„	gebunden an Kohlensäure, incl. des doppelt-kohlensauren Ammoniaks,
9,2	„	„	„	gebunden an Salzsäure und an Schwefelsäure.
Summe 89,6	K. C.			

Gaswasser von Zürich.

Dasselbe stammt ebenfalls aus Saarkohlen. In der Züricher Gasanstalt wird das Gas mit viel Brunnenwasser gewaschen, welches Waschwasser gemeinschaftlich mit dem wässerigen Destillationsproduct der Steinkohlen nach den Theercysternen abläuft.

Das Wasser zeigte nur $^3/_4{}^0$ Baumé und die äquivalenten Mengen Ammoniak, ausgedrückt in Kubikcentimetern von Normallösungen, waren folgende:

0,4	K. C.	Ammoniak	NH_3O	gebunden an unterschweflige Säure,
4,2	„	„	„	gebunden an Schwefelwasserstoff,
12,2	„	„	„	gebunden an Kohlensäure einschließlich des doppelt-kohlensauren Ammoniaks,
3,6	„	„	„	gebunden an Salzsäure und an Schwefelsäure.
Summe 20,4	K. C.			

Selbst bei Anwendung derselben Kohlen stellen sich bei der Verarbeitung in verschiedenen Gasanstalten Unterschiede in den Destillationsproducten ein. Einige Gasanstalten chargiren die Retorten alle 3 bis $3^1/_2$ Stunden, andere beenden eine Charge in 5 bis 6 Stunden, und da mit erhöhter Temperatur die Producte der trockenen Destillation sich im Allgemeinen ändern, so werden sich diese Einflüsse auch auf die Zusammensetzung des Gaswassers erstrecken; hierzu kommt, daß einige Gasanstalten das Gas zum Absondern des Theeres und des Wassers nur durch Thürme mit Kohks, oder durch Thürme mit gelochten Blechen streichen lassen, andere aber ein überaus reichliches Waschen des Gases mit Brunnenwasser in den Scrubbern vornehmen, noch andere das Gas-

Digitized by Google

wasser selbst wiederholt in die Scrubber pumpen, um eine möglichste Entschwefelung des Gases, schon vor der Reinigung in den Reinigungskästen, vorzunehmen; der Schwefelwasserstoffgehalt des Gases wird hierbei vom Ammoniak gebunden und es ist Gelegenheit geboten, daß das Schwefelammonium sich durch Aufnahme von Schwefelwasserstoff in Schwefelwasserstoffschwefelammonium ($NH^4S + SH$) umwandelt.

Es ist nicht ohne Interesse, sich ein muthmaßliches Bild von den chemischen Vorgängen bei der Zersetzung der Erd- und Alkalisalze zu machen, welche dieselben bei der Verkohkung der Steinkohlen in den Gasretorten unter Luftabschluß bei der hohen Temperatur und namentlich bei Gegenwart des überhitzten Wasserdampfes erleiden. Alle Steinkohlen enthalten unabhängig vom Eisenkies Schwefel; indessen kommen größere oder geringere Mengen Eisenkies (FeS^2) oder schwefelsaure Salze, namentlich Gyps, überaus häufig vor. Es mag unentschieden bleiben, ob dieser Schwefelgehalt durch Infiltration zu den Kohlen gelangt sey, oder ob er zum Theil ursprünglich von dem Pflanzenalbumin herrührt.

Die Gegenwart der geringen Mengen von schwefelsaurem Ammoniak im Gaswasser gibt Zeugniß davon, daß der Gyps bei Anwesenheit von überhitztem Wasserdampf die Schwefelsäure abgibt; andererseits ist es begreiflich, daß die freie Schwefelsäure bei Gegenwart glühender Kohks sich zum größten Theil zu schwefliger Säure reducirt. Der Schwefelkies (FeS^2) gibt sein zweites Atom Schwefel ab und gibt bei dem reichlich vorhandenen Ammoniak zur Bildung von Schwefelammonium Veranlassung.

Das Auftreten von unterschwefliger Säure im Gaswasser kann hiernach nicht befremden und ist eine Folge der gegenseitigen Einwirkung von Schwefelammonium auf schwefligsaures Ammoniak. Da der Zutritt der Luft in den Gasretorten abgeschlossen ist und nur reducirende Gase vorhanden sind, so kann ein Röstproceß hier nicht stattfinden, es bleibt leicht schmelzbares Schwefeleisen (FeS) in den Kohks zurück. Daß alle Kohks geringe Mengen von geschmolzenen Schwefelmetallen enthalten, dafür spricht der schwache Schwefelwasserstoffgeruch, welcher fast immer beim Löschen der Kohks mit Wasser auftritt.

Sehr bemerkenswerth ist besonders die stete Gegenwart größerer oder geringerer Mengen Salmiak im Gaswasser. Offenbar rührt dieser von einem Kochsalzgehalt der Steinkohlen her. Es ist bekannt, daß alle Chloride der Metalle, einschließlich der Erd- und Alkalimetalle, leicht in der Glühhitze bei Gegenwart von überhitztem Wasserdampf Salzsäure abgeben. Das Natron des Kochsalzes wird sich bei Gegenwart der niemals fehlenden Kieselsäure wahrscheinlich verglasen.

Digitized by Google

Der Gehalt der Steinkohlen an Chlorverbindungen war bis jetzt den Analytikern entgangen, weil bei der Einäscherung der Kohlen das Chlor in Form von Salmiak sich verflüchtigte. In Muspratt's Encyklopädie sind Analysen der Steinkohlenaschen von Philipps, auch von Johnston angegeben, welche Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd, Kalk, Magnesia, Schwefelsäure und Phosphorsäure aufführen; auch in Bischof's Geologie sind die Arbeiten von Kremers und H. Taylor zu finden, welche Analytiker außer den genannten Körpern auch Kali und Natron vorfanden; aber von den unorganischen Bestandtheilen der Steinkohlen konnte der oft reichliche Gehalt an Chlorverbindungen bei der seitherigen Methode der Analyse, durch Einäscherung der Kohlen, nicht aufgefunden werden.

Da in dem Chemnitzer Gaswasser 3 Proc. Chlorammonium, entsprechend auch ungefähr 3 Proc. Chlornatrium, gefunden wurde und die Zwickauer Kohle nach Professor Erdmann's Versuchen etwa 10 Proc. Wasser bei der trockenen Destillation gibt, so beträgt der Kochsalzgehalt der Zwickauer Kohle ungefähr 3 pro Mille. Nach Analysen von Kremers (man vergl. Bischof's Geologie) beträgt der Aschengehalt der Zwickauer Kohle aber etwa 2 Procent, woraus sich ergibt, daß in der Asche ungefähr 15 Proc. Kochsalz vorhanden seyn würden, wenn nicht bei der Einäscherung der Kohlen sich Salmiak verflüchtigte.

Wie ich glaube, wird das Auffinden von so reichlicher Menge Chlorverbindungen in einzelnen Steinkohlensorten auch in geologischer Beziehung zu weiteren Schlußfolgerungen Veranlassung geben; in Zwickau sind die Wässer, welche aus dem Rothliegenden in die Kohlenschächte zudringen, immer salzhaltig.

CXXXIII.

Ueber die Gegenwart von Eiweiß in neutralen Fetten und ein neues Verfahren zur Gewinnung von Stearin- und Palmitinsäure; von W. Lant Carpenter.

Auszug einer in der Versammlung der British Association zu Brigthon vorgetragenen Abhandlung. — Aus Chemical News, vol. XXVI p. 88; August 1872.

Für die internationale Ausstellung d. J. 1871 (in London) hatte Prof. J. C. A. Bock in Copenhagen mehrere Proben von Stearinsäure

Digitized by Google

und verwandten Producten gesendet, die der Angabe zufolge nach einem neuen Verfahren dargestellt waren, welches vor allen bisher bekannten Methoden zahlreiche Vorzüge besitzen sollte. Der Verfasser dieser Mittheilung besuchte Copenhagen zweimal zu dem Zwecke, dieses Verfahren näher kennen zu lernen, wornach er die Anwendung desselben in England auf noch andere neutrale Fette, als bloß Talg, auszudehnen versuchte. Der Erfinder der neuen Methode, Professor und Staatsrath, Med. Dr. Bock in Copenhagen, wurde auf dieselbe durch beharrliches Studium der mikroskopischen und chemischen Eigenschaften der Neutralfette und durch Untersuchungen über die den Unvollkommenheiten der bisher angewendeten Methoden zu Grunde liegenden Verhältnisse geführt. Bisher war nämlich, wenn Fette durch Alkali zersetzt wurden, ein großer Ueberschuß von letzterem über die der Theorie nach erforderliche Menge nöthig, falls die Operation nicht unter sehr starkem Drucke ausgeführt wurde, wobei jedoch die Gefahr einer Explosion sehr bedeutend war. Bei der Zersetzung der Fette durch Schwefelsäure (welches Verfahren in England bisher gewöhnlich angewendet wurde) ging viel Fett durch Verkohlung und Verbrennung verloren und der Rückstand war so schwarz, daß er, um zu Fabrikszwecken verwendet werden zu können, destillirt werden mußte. Diese Operation war mit großer Feuers- und Explosionsgefahr verbunden und verursachte bedeutende Kosten.

Bock wies nach, daß die meisten Neutralfette aus kleinen Fettkügelchen bestehen, die von albuminösen Hüllen umgeben sind, welche 1,0 bis 1,5 Procent vom Gewichte des Fettes ausmachen; er zog ferner in Erwägung, daß der zur Zersetzung der Fette erforderliche Ueberschuß an Alkali, an Druck oder an Hitze, in der That zur Zerstörung und Entfernung dieser eiweißhaltigen Hüllen verbraucht werde, welche letzteren auch die im Fett enthaltenen oder während dessen Zersetzung sich bildenden Farbstoffe an sich ziehen.

Das wirkliche Vorhandenseyn von Eiweiß ließ sich im Laboratorium durch Auflösen des Fettes in Aether oder Benzol und Fällen der Lösung mit Wasser, oder durch Kochen des Fettes mit einer starken Lösung von Oxalsäure nachweisen. In beiden Fällen sammelten sich die albuminösen Häute an der Grenze beider Flüssigkeitsschichten.

Bei Bock's Verfahren werden die Eiweißhüllen dadurch zerrissen und zum Theil zerstört, daß man das Fett eine gewisse Zeit lang und bei einer bestimmten Temperatur mit einer geringen Menge von starker Schwefelsäure behandelt. Das aus den Hüllen herausgetretene Neutralfett befindet sich nun in einem Zustande, in welchem es zur Zersetzung durch Kochen mit Wasser in offenen Behältern geeignet ist; letztere Ope-

Digitized by Google

ration beansprucht zu ihrer vollständigen Ausführung mehrere Stunden. Das Vorschreiten dieser Zersetzung wird mittelst der mikroskopischen Untersuchung der Fett- oder Fettsäurekrystalle beurtheilt, zu welchem Zwecke man eine dünne Schicht auf einem Glasstreifen langsam erkalten läßt. Nachdem die Zersetzung erfolgt ist, wird das in dem zur Operation verwendeten Wasser aufgelöste Glycerin vom Rückstande abgezogen, gereinigt und bis zu dem gewünschten Concentrationsgrade eingedampft.

Die Fettsäuren, deren Menge bis zu 94 Procent des angewendeten Fettes beträgt, zeigen in diesem Stadium des Processes eine dunkelbraune oder schwärzliche Färbung. Die nächstfolgende Operation besteht in der Abscheidung der albuminösen Häute und mit denselben des größten Theiles der färbenden Substanzen. Zu diesem Zwecke werden die Fettsäuren in offenen Bottichen mit verdünnten Lösungen gewisser oxydirender Agentien behandelt, durch welche die Farbstoffe theilweise oxydirt und specifisch schwerer werden, so daß sich dieselben, wenn die Oxydation weit genug gediehen ist, binnen kurzer Zeit am Boden des Behälters absetzen und die Fettsäuren in ziemlich entfärbtem Zustande zurücklassen. Als Oxydationsmittel wendet Bock Schwefelsäure, Salpetersäure oder Salzsäure mit übermangansaurem Kali, zweifach-chromsaurem Kali oder unterchlorigsaurem Kalk an.

Hierauf werden die Fettsäuren zwei- bis dreimal mit verdünnter Säure und Wasser ausgewaschen, und dann nach dem gewöhnlichen Verfahren kalt oder heiß gepreßt; es bleibt Stearinsäure zurück, deren Schmelzpunkt höher liegt und deren Menge bedeutender ist, als bei der Anwendung irgend eines anderen Verfahrens; überdieß erhält man eine zur Seifenfabrication und zu anderen Zwecken vorzüglich geeignete Oleinsäure. Einer der bedeutendsten Vorzüge des Verfahrens besteht darin, daß sämmtliche Operationen in offenen Gefäßen durch Kochen mit Dampf von höchstens 35 Pfund Pressung ausgeführt werden.

Der Verfasser ist gegenwärtig mit der Anwendung dieses Verfahrens auf die Verarbeitung von Palmöl und anderen Pflanzenfetten beschäftigt, und erläuterte seinen Vortrag durch Vorzeigung von Producten aus verschiedenen Stadien der Fabrication.

Digitized by Google

CXXXIV.

Ueber die Methoden zur Unterscheidung und Trennung von Seide, Wolle und Pflanzenfasern in gemischten Geweben; von Emil Kopp.

Aus dem Moniteur scientifique, 1871 p. 476.

Die zu diesem Zwecke gewöhnlich angewendeten Methoden beruhen entweder auf dem Verhalten der thierischen und pflanzlichen Fasern gegen gewisse Reagentien, oder auf ihrer größeren oder geringeren Verwandtschaft zu verschiedenen Farbstoffen, namentlich künstlich dargestellten. Zum besseren Verständniß des Werthes der empfohlenen Methoden halte ich es für zweckmäßig, die wichtigsten Reactionen welche die Gespinnstfasern zeigen, dem Leser in's Gedächtniß zurückzurufen.

Da alle pflanzlichen Gespinnstfasern (Baumwolle, Flachs, Hanf ꝛc.) Cellulose zur Basis haben, so widerstehen sie der Einwirkung sogar kochend heißer wässeriger Lösungen der ätzenden Alkalien sehr kräftig, werden dagegen von concentrirter Schwefelsäure, Salpetersäure, und Salzsäure, sowie von eben diesen Säuren, auch wenn dieselben verdünnt sind, aber erhitzt werden, stark angegriffen. So läßt sich ein baumwollener Stoff, ohne großen Schaden zu leiden, in kaltes Wasser eintauchen, welches 5 bis 10 Procent Säure enthält; wird aber die Flüssigkeit erhitzt, besonders bis zum Kochen, so wird die Baumwolle nach kurzer Zeit zerreiblich, löst sich dann auf, und wird nach und nach in Gummi und Zucker umgewandelt. Es ist jedoch zu bemerken, daß rauchende Salpetersäure oder ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure die Pflanzenfaser nicht auflöst, sondern dieselbe, fast ohne ihr physisches Ansehen zu ändern, in Schießbaumwolle oder Pyroxylin umwandelt. Ammoniak ist ohne alle Wirkung auf Baumwolle und Hanf, sowohl bei gewöhnlicher, wie bei erhöhter Temperatur; läßt man aber eine Lösung von Kupferoxyd-Ammoniak (Schweitzer's Reagens) auf Baumwolle, Hanf oder Flachs einwirken, so werden diese Substanzen gelöst. Pflanzliche Gespinnstfasern haben im reinen Zustande gewöhnlich wenig Verwandtschaft zu künstlich dargestellten Farbstoffen und werden von denselben nur schwach oder gar nicht gefärbt; die Anwendung von etwas Seife genügt, um die Färbung zu beseitigen. — Cellulose widersteht auch der Wirkung des Chlors und der Unterchlorigsäuresalze ziemlich gut, und entwickelt beim Verbrennen keinen charakteristischen Geruch.

Wolle verhält sich anders als Baumwolle; sie widersteht der Einwirkung der Säuren ganz gut, selbst wenn dieselben concentrirt und

Digitized by Google

heiß sind; Aetzlaugen dagegen zerstören ihren Aggregatzustand und lösen sie auf, besonders bei höherer Temperatur. Da die Wolle schwefelhaltig ist, so entsteht bei ihrem Auflösen in Aetznatron Schwefelnatrium, durch welches essigsaures Bleioxyd schwarz gefärbt wird. Durch Salpetersäure wird die Wolle intensiv gelb gefällt; ganz ähnlich verändernd wirken Chlor und Unterchlorigsäuresalze und ertheilen ihr eine gleiche gelbe Farbe. Schweitzer's Reagens bleibt bei gewöhnlicher Temperatur ohne Wirkung auf Wolle, löst aber dieselbe in der Wärme auf. — Bei ihrer Zersetzung durch Hitze entwickelt die Wolle den charakteristischen Geruch von verbranntem Horn. Sie zeigt eine große Verwandtschaft für Farbstoffe im Allgemeinen, besonders aber für künstlich dargestellte, von denen sie selbst ohne Beihülfe von Beizmitteln mit der größten Leichtigkeit gefärbt wird.

Seide gibt beim Verbrennen einen ähnlichen Geruch von sich, wie Wolle. Von den oben genannten Säuren, wenn man diese in concentrirtem Zustande anwendet, wird sie, namentlich bei Anwendung höherer Temperatur, aufgelöst; von kalter Salpetersäure wird sie gelb gefärbt; mit Wasser verdünnte Säuren wirken nicht sehr kräftig auf sie. Concentrirte Alkalilaugen lösen Seide so gut wie Wolle; die Lösung enthält aber kein Schwefelalkali. Von sehr verdünnten Alkalilaugen wird sie verändert, aber nicht gelöst; Ammoniak bleibt ohne Wirkung auf sie, aber von Schweitzer's Reagens wird sie verflüssigt, gleich der Baumwolle. Gegen Farbstoffe verhält sich die Seide in Bezug auf Verwandtschaft in gleicher Weise wie Wolle.

Wir wollen nun zu den verschiedenen Methoden übergehen, welche angewendet werden können erstlich zur Erkennung der verschiedenen Arten von Gespinnstfasern in gemischten Geweben und zweitens zur Trennung derselben von einander, so daß sich die eine oder die andere wieder benutzen läßt. Wir beschränken uns auf die rein chemischen Reactionen, erinnern aber daran, daß das Mikroskop ein sehr wichtiges Hülfsmittel zur Erkennung und Unterscheidung der Gespinnstfasern ist, denn dieselben zeigen, ihrer Abstammung entsprechend, gänzlich verschiedene Texturen, welche für sich allein zur Charakterisirung der verschiedenen Species hinreichen.

Erkennung der Gegenwart von Pflanzenfasern (Baumwolle, Hanf, Flachs, Jute ꝛc.), in einem aus Wolle und Seide bestehenden Gewebe. — Hierzu ist es nur erforderlich, den Zeug in einer wässerigen Lösung von Aetznatron (aus 10 Theilen geschmolzenem Aetznatron in 100 Theilen Wasser) zu kochen. Wolle und Seide werden aufgelöst, die Pflanzenfaser aber wird nicht angegriffen

Digitized by Google

und bleibt mit ihren wesentlichen charakteristischen Eigenschaften als Rückstand. Ist die Pflanzenfaser gefärbt, so bringt man das Ganze zur besseren Unterscheidung derselben auf ein kleines Kattunfilter und wäscht es mit heißem Wasser aus; dann bringt man die ausgewaschene Faser in lauwarmes Wasser, welches mit ungefähr 5 Procent Salzsäure angesäuert ist; 10 Minuten später fügt man ein wenig Chlorwasser oder einige Tropfen Chlorkalklösung hinzu, wodurch die Pflanzenfaser gebleicht wird. Das Filtrat der Aetznatronlösung, welches die Wolle, beziehungsweise die Seide enthält, kann unmittelbar auf die Gegenwart von Wolle geprüft werden. Ist dieselbe vorhanden, so hat sich Schwefelnatrium gebildet, welches in Lösung geblieben ist; dasselbe läßt sich sofort durch Zusatz von einigen Tropfen einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd nachweisen. Entsteht ein weißer Niederschlag, welcher sich beim Umschütteln wieder vollständig löst, so ist nur Seide zugegen gewesen; wenn sich dagegen ein bleibender schwarzer Niederschlag von Schwefelblei bildet, so enthält das geprüfte Gewebe Wolle. Anstatt des essigsauren Bleioxydes kann man auch einige Tropfen einer Lösung von Nitroprussidnatrium anwenden, welches der Flüssigkeit bei Gegenwart von Schwefelnatrium eine schöne violette Färbung ertheilt.

Ist das Gewebe stark mit Farbstoff beladen, so ist nachstehendes Verfahren zu empfehlen. Man bereitet ein Gemisch aus 2 Volumen concentrirter Schwefelsäure von 66° Baumé und 1 Volum gleich starker rauchender Salpetersäure. Nach dem Erkalten dieses Gemisches taucht man das in kleine Stückchen zerschnittene Gewebe in dasselbe und läßt es fünfzehn bis zwanzig Minuten in demselben unter zeitweiligem Umrühren verweilen. Durch diese Behandlung werden Wolle, Seide und Farbstoff oxydirt und zerstört, die Pflanzenfaser dagegen wird in Schießbaumwolle oder unlösliches Pyroxylin umgewandelt, und behält ihre charakteristische faserige Textur. Das Ganze wird darauf in eine verhältnißmäßig große Menge Wasser gebracht, in welchem die Schießbaumwolle sich absetzt; die Flüssigkeit wird abgegossen und der Rückstand wird auf einem Filter gesammelt, vollständig ausgewaschen, und getrocknet. Der trockene Rückstand zeigt nun die explosiven Eigenschaften der Schießbaumwolle.

Bei der Prüfung von weißen oder nicht zu dunkel gefärbten gemischten Geweben benutzt man auch die Verwandtschaft der thierischen Fasern zu den künstlich dargestellten Farbstoffen. Ein ziemlich dunkel gefärbtes Gewebe muß durch vorherige Behandlung mit schwachem Chlorwasser und darauf folgendes gründliches Auswaschen mit kochendem Wasser, entfärbt werden. Es sind hier aber gewisse Vorsichtsmaßregeln

Digitized by Google

zu beobachten, da auch Baumwolle in Bädern von Anilinfarben gefärbt werden kann, besonders wenn sie mit stärkmehlhaltigen Substanzen und anderen zum Appretiren dienenden Stoffen imprägnirt ist. Diese müssen zunächst entfernt werden; zu diesem Behufe wird das Gewebe zehn Minuten lang in Wasser gekocht, welches in 100 Theilen 2 Theile kohlensaures Natron und ein wenig Seife enthält; dann wird der Zeug in heißem Wasser gespült, hierauf fünf bis zehn Minuten lang in Wasser von 50 bis 60° C. gelegt, welches 2 Procent Salzsäure oder Schwefelsäure enthält, und endlich tüchtig gewaschen. Inzwischen wird das Färbebad in nachstehender Weise zubereitet, wobei wir als Beispiel Anilinroth oder Fuchsin wählen: Man löst einige Decigramme Fuchsin in 25 bis 30 Kubikcentimeter Wasser, erhitzt die Lösung zum Sieden und versetzt sie während des Kochens tropfenweise mit Aetznatronlösung, bis sie nur noch eine hellrosenrothe Färbung zeigt. Hierauf wird sie vom Feuer genommen und das Gewebe in die Flüssigkeit gebracht, nach Verlauf einiger Minuten herausgenommen, mit reinem Wasser gut ausgewaschen und dann getrocknet. Die Seiden- und Wollenfäden haben sich nun lebhaft roth gefärbt, während die Fäden pflanzlichen Ursprunges (Baumwolle, Flachs ꝛc.) ganz ungefärbt blieben.

Erkennung der Gegenwart von Wolle in Seide, und von Seide in Wolle. — Sind die Gewebe weiß oder hellfarbig, so kann man zu dieser Untersuchung die Gegenwart von Schwefel in der Wolle benutzen. Zunächst wird eine Lösung von Bleioxyd in Aetznatron bereitet, indem man Bleiglätte in letzterem kocht, dann absetzen läßt und hierauf die klare Flüssigkeit abgießt. In diese wird das Gewebe gebracht. Die Wollenfäden werden in Folge ihres Schwefelgehaltes natürlich sofort schwarz, indem sich schwarzes Schwefelblei bildet, während die Fäden der Seide, welche keinen Schwefel enthalten, ihre Färbung nicht verändern. Prof. Stefanelli in Florenz hat die Anwendung des Schweitzer'schen Reagens (das Kupferoxyd-Ammoniak) empfohlen und verfährt in nachstehender Weise: Ein Stück von zwei Quadratcentimeter des Gewebes wird in 10 bis 12 Kubikcentimeter der blauen Kupferflüssigkeit gelegt; nach Verlauf von fünf bis sechs Minuten ist die Seide aufgelöst, während die Wolle sich nicht im mindesten angegriffen zeigt. Wenn die Seide schwarz gefärbt ist, so muß man das zweifache Volum der Schweitzer'schen Flüssigkeit nehmen und die Gewebeprobe 10 bis 12 Minuten in derselben lassen. Nach Herausnahme des aus Wolle bestehenden Rückstandes aus der blauen Kupferlösung gibt die letztere, wenn sie rasch mit Salpetersäure übersättigt wird, keinen merklichen Niederschlag; ist aber eine pflanzliche Faser vorhanden, welche durch das Reagens in der Regel

Digitized by Google

aufgelöst wird, wenn auch langsam, so entsteht in der Flüssigkeit durch Sättigung mit Salpetersäure ein Niederschlag von Cellulose in Form weißer oder schwach gefärbter Flocken.

Ein einfaches Verfahren besteht in der Anwendung concentrirter Säuren. Von gewöhnlicher Salpetersäure wird Seide in der Kälte gelöst, ohne daß die Wolle merklich angegriffen wird. Ebenso verhält sich Seide gegen kalte Schwefelsäure, wenn dieselbe hinlänglich concentrirt ist. Gleichzeitig befreit die letztgenannte Säure die Wolle von Pflanzenfasern, indem diese in Gummi oder Zucker umgewandelt werden. Es stellt sich jedoch als besser heraus, kalte concentrirte Salzsäure anzuwenden, in welche die Gewebeprobe eingetaucht wird; in kurzer Zeit ist die Seide vollständig aufgelöst, während die Wollen- und Pflanzenfasern unverändert zurückbleiben. Man fügt Wasser hinzu, sammelt die nicht angegriffenen Wollen- und Pflanzenfasern auf einem Filter und wäscht sie vollständig aus. Gewöhnlich müssen sie dann entfärbt werden. Um sie von einander zu unterscheiden, behandelt man sie entweder mit kochender Aetznatronlauge, welche nur die Wolle auflöst, oder man wendet künstlich dargestellte Farbstoffe an, wie Fuchsin, Anilinviolett oder Pikrinsäure, welche Baumwolle nicht färben, wenn man mit den geeigneten Vorsichtsmaßregeln zu Werke geht.

Bei allen diesen Proben ist es gut, die Gewebe vor ihrer chemischen Untersuchung von ihren Appreturstubstanzen und Farbstoffen zu befreien; von ersteren durch successive Behandlung mit kochendem reinem oder schwach angesäuertem, oder durch Zusatz von etwas kohlensaurem Natron alkalisch gemachtem Wasser; von letzteren durch Chlorwasser ꝛc., indem man zuletzt stets mit reinem warmem Wasser sorgfältig auswäscht und nun das Gewebe trocknet.

Trennung der thierischen und der pflanzlichen Fasern für industrielle Zwecke. — Mit der Verwerthung der Lumpen beschäftigen sich bekanntlich einige wichtige Industriezweige. Baumwollene, leinene und hanfene Lumpen, alte Taue, Stricke und Seile ꝛc. sind die Grundlagen der Papierfabrication. Rein wollene Lumpen dienen zur Darstellung von sogenannter Kunstwolle (Shoddy und Mungo), welche, zusammen mit neuer Wolle versponnen, zur Fabrication einer Anzahl von Wollenzeugen dient. Wir werden uns hier nur mit Lumpen von gemischten Geweben aus Wolle und Baumwolle beschäftigen, und theilen dieselben in zwei Classen, nämlich:

1) Lumpen in denen die Pflanzenfaser in überwiegender Menge enthalten ist und welche für die Papierfabrication geeignet sind;

2) Lumpen welche so viel Wolle enthalten, daß es vortheilhaft ist

Digitized by Google

die Pflanzenfasern zu zerstören, um die Wolle von ihnen zu befreien und für den Gebrauch geeignet zu machen.

I. In gut eingerichteten Papierfabriken wird die Wolle aus Lumpen welche von derselben nur wenig enthalten, durch mechanische Mittel so genau als möglich abgesondert. Wenn in den Lumpen aus Pflanzenfasern noch ein wenig Wolle zurückbleibt, so verschwindet dieselbe beim Reinigen und Bleichen gewöhnlich vollständig, besonders während des Kochens in geschlossenen Kufen mit gebranntem Kalk oder Aetznatron, welcher Operation die Hanf-, Leinen- und Baumwolllumpen unterworfen werden, bevor sie in das Chlorbad kommen oder in der Zupfmaschine behandelt werden. Es kommt häufig vor, daß nach dem Zupfen gemischter Lumpen ein Abgang zurückbleibt, welcher noch genug Wolle enthält; dieselbe ist jedoch von so schlechter Beschaffenheit, daß sie als Gespinnstfaser nicht benutzt werden kann. Wollte man derartige Lumpen, um die Wolle aufzulösen und die Pflanzenfaser, das zur Papierfabrication geeignete Endproduct, zu isoliren, mit Aetznatronlauge behandeln, so würde dieß wegen der mit einem solchen Verfahren verknüpften Kosten nicht der Mühe lohnen. In diesen Fällen ist die von Ward angegebene Methode anzuwenden, wornach solche Lumpen unter einem Drucke von 3 bis 5 Atmosphären der Einwirkung von Wasserdampf unterzogen werden. Bei dieser Temperatur, unter dem Einfluß überhitzten Dampfes wird die Wolle in eine schwärzliche, zerreibliche Substanz umgewandelt, welche sich mechanisch leicht im Zustande eines trockenen Pulvers abscheiden läßt, während die Pflanzenfaser unversehrt und zur Darstellung von Papierzeug ganz geeignet zurückbleibt. Das Pulver von veränderter Wolle bildet einen ausgezeichneten Dünger, denn es enthält 73 Procent organischer Substanz und 10 bis 12 Proc. Stickstoff, entsprechend 12 bis 14 Proc. Ammoniak.

II. An Wolle reiche, gemischte Lumpen von noch ziemlich guter Qualität werden geeigneten Processen zur Zerstörung der Pflanzenfaser unterworfen. Das gebräuchlichste Verfahren besteht darin, solche Hadern gut mit Wasser zu imprägniren, welches 5 bis 10 Proc. Schwefelsäure oder Salzsäure enthält. Man läßt sie dann abtropfen, preßt sie schwach und bringt sie auf die Sohle eines Trockenraumes, dessen Temperatur allmählich auf 90 bis 100° C. erhöht wird. Hier bleiben sie mehrere Stunden liegen, je nachdem sie dicker oder dünner sind. In Folge der Verdampfung des Wassers concentrirt sich die Säure in den Lumpen und wirkt mit Hülfe der erhöhten Temperatur auf die Pflanzenfaser, indem sie die Cellulose in gummiartige Substanzen und Zucker umwandelt. Hiernach ist die Pflanzenfaser sehr zerreiblich und läßt sich daher auf

Digitized by Google

mechanischem Wege von der Wolle trennen, welche ihre faserige Textur beibehalten hat. Die Ausführung dieses Processes erfordert jedoch große Vorsicht, widrigenfalls die Wolle durch die Einwirkung der Säuren und einer hohen Temperatur verändert werden und ihre Milde, sowie ihre Eigenschaft, leicht zu filzen, einbüßen würde. — Aus diesem Grunde arbeiten manche Fabrikanten in nachstehender Weise. Anstatt die getrockneten Lumpen einer höheren Temperatur auszusetzen, trocknen sie dieselben bei einer mäßigen Wärme, bei 40 bis 50° C., dämpfen sie alsdann mittelst eines mehr trockenen als feuchten Dampfstromes, und trocknen sie darauf nochmals. Auf diese Weise wird die Pflanzenfaser leicht zu Pulver zerreiblich gemacht. — Bei gemischten Hadern von sehr guter Qualität werden zuweilen, anstatt der Schwefelsäure oder Salzsäure, Oxalsäure oder Chloraluminium angewendet; diese Substanzen zerstören die Pflanzenfaser, ohne die Wolle merklich anzugreifen.

Anstatt mittelst des trockenen Verfahrens können die gemischten Lumpen auch auf dem nassen Wege behandelt werden. Dieß geschieht nach dem Verfahren von Seloup. Man bereitet in einem Holzkübel ein Bad aus Salzsäure, welche mit dem drei- bis vierfachen Volum Wasser verdünnt worden ist, erhitzt dasselbe mittelst eines Dampfstromes auf ungefähr 90° C. und bringt gleichzeitig die Hadern hinein. Der Dampf wird abgesperrt, sobald die Temperatur des Bades den Siedepunkt erreicht hat. Nach Verlauf von 30 bis 50 Minuten ist die Pflanzenfaser aufgelöst. Man nimmt dann die Lumpen aus dem Bade, läßt sie abtropfen, und zwar so, daß die ablaufende Flüssigkeit in das Bad zurückfließt, da dasselbe mehrere Male benutzt werden kann, und preßt sie schließlich aus. Hierauf werden die Hadern bis zur Entfernung aller Säure mit Wasser ausgewaschen; es ist aber besser dieselben, während sie noch eine geringe Menge Säure enthalten, in eine Lösung von kohlensaurem Natron zu bringen und kräftig umzurühren. Die Soda sättigt die Säure, unter Entwickelung von Kohlensäuregas, welches bei seinem Entweichen durch die Wollfasern dieselben emporhebt, aufschwellt und dadurch von einander trennt. Die Menge der Soda muß zur Neutralisirung der Säure gerade hinreichend seyn. Nachher wird die Wolle in fließendem Wasser tüchtig ausgewaschen. Um sie mild zu machen, passirt man sie dann durch ein lauwarmes Seifenbad, wäscht sie hernach nochmals und trocknet sie schließlich bei gelinder Wärme.

Das englische, von Stuart herrührende Verfahren beruht auf der Thatsache, daß Wolle, welche mit einem Thonerdesalz imprägnirt ist, ihrer Eigenschaften durch die Einwirkung von Salzsäure und höherer Temperatur nicht beraubt wird. 50 Kilogrm. käuflicher schwefelsaurer

Digitized by Google

Thonerde ($Al^2O^3 + 3SO^3 + 18$ aq.) und 25 Kilogrm. Kochsalz werden in 450 Liter Wasser gelöst. Mit dieser Lösung tränkt man die Hadern, läßt sie abtropfen, preßt sie schwach aus, und läßt sie trocknen. Dann werden sie mehrere Stunden lang einer Temperatur von 90° C. ausgesetzt, wodurch in Folge doppelter Zersetzung schwefelsaures Natron und Chloraluminium entstehen. Letzteres zersetzt sich wiederum durch die Einwirkung der Hitze, es entstehen Salzsäure und Thonerde (unter gleichzeitiger Bildung einer gewissen Menge zweifach-schwefelsauren Natrons). Die Salzsäure greift die Pflanzenfasern an, welche sehr zerreiblich werden und sich dann durch mechanische Mittel in Staubform abscheiden lassen.

Für starke und dicke Lumpen wendet man eine concentrirtere Lösung an, welche in 450 Litern Wasser 75 Kilogrm. schwefelsaure Thonerde und 40 Kilogrm. Kochsalz enthält. Anstatt die mit dieser Flüssigkeit getränkten Hadern auszudrücken und nachher bis zur Trockenheit zu erhitzen, kann man sie in derselben kochen (oder mittelst eines Stromes von feuchtem Dampfe dämpfen), so daß die Pflanzenfasern zerreiblich oder sogar in Wasser löslich werden.

Ein anderer Engländer, Rowley, behandelt die gemischten Lumpen mit schwacher Schwefelsäure, läßt sie abtropfen, preßt die überschüssige saure Flüssigkeit ab, und trocknet sie mittelst eines Stromes warmer Luft in einem durch maschinelle Vorrichtungen beständig in Bewegung erhaltenen Siebe aus Drahtgaze. Dann werden sie mit beigemischtem heißem Sande so lange manipulirt, bis durch Reibung gegen dessen Körner alle Baumwolle pulverisirt und von der Wollfaser getrennt ist. Schließlich wird die Abscheidung des Sandes von der Wollfaser mittelst mechanischer Vorrichtungen sehr leicht bewerkstelligt. Dieses Verfahren gibt gute Resultate und ist ökonomisch.

Unserer Ansicht nach besteht die rationellste und billigste Methode zur Erreichung des in Rede stehenden Zweckes in der Anwendung eines Bades aus Schwefelsäure oder Salzsäure, welches auf 100 Theile Säure 300 bis 500 Theile Wasser enthält. Die mit der Flüssigkeit getränkten Lumpen läßt man abtropfen, preßt sie schwach aus und trocknet sie langsam, indem die Temperatur des Trockenraumes oder des warmen Luftstromes allmählich auf 70°, in gewissen Fällen selbst auf 90° C. gesteigert wird. Diese Temperatur muß mehrere Stunden lang unterhalten werden, um so länger, je dichter oder härter die zu zerstörende Pflanzenfaser ist. Will man die Wolle wahrhaft schützen, so ist die Anwendung einer Thonerdebeize zu empfehlen, welche man einfach durch Versetzen von 100 Th. eines Säurebades mit 1 oder 2 Theilen käuflicher schwefelsaurer Thonerde oder selbst gewöhnlichen Alaunes bereiten kann.

Digitized by Google

CXXXV.

Ueber das Noctilucin; von T. L. Phipson.

Aus den Comptes rendus, t. LXXV p. 547; August 1872.

Das Noctilucin ist eine neue organische Substanz, welche in der Natur sehr verbreitet zu seyn scheint. In meinem i. J. 1860 in den Comptes rendus veröffentlichten Aufsatz über den phosphorescirenden Stoff des Rochens (Raja) beschrieb ich denselben als eine eigenthümliche organische Substanz, welche wie Phosphor leuchtet; ebenso erwähnte ich dieser Substanz auf S. 103 meiner im Jahre 1862 in London erschienenen Schrift über Phosphorescenz.

Das Noctilucin ist nicht allein die Ursache des Leuchtens abgestandener Fische und des Fleisches todter Thiere, sondern es wird auch von Glühwürmern, Leuchtkäfern, Skolopendern und wahrscheinlich von allen im Dunkeln leuchtenden Thieren abgesondert; dieselbe Substanz scheint auch ziemlich häufig von manchen lebenden Pflanzen, z. B. von Agaricus, Euphorbia etc. und durch die unter gewissen Bedingungen stattfindende Zersetzung pflanzlicher Stoffe (z. B. bei der Fermentation der Kartoffeln ꝛc.) erzeugt zu werden.

Bei gewöhnlicher Temperatur bildet das Noctilucin einen beinahe flüssigen, stickstoffhaltigen Körper; es läßt sich dem Wasser beimischen, löst sich jedoch in demselben nicht und scheint ein etwas niedrigeres spec. Gewicht zu haben als diese Flüssigkeit; es ist weiß und enthält, wenn es aus einem lebenden oder auch todten Thiere frisch abgeschieden worden, eine gewisse Menge Wasser, und besitzt einen schwachen, dem der Caprilsäure etwas ähnlichen Geruch. In Alkohol und Aether ist es unlöslich, wird dagegen von Mineralsäuren und Alkalien leicht gelöst und zersetzt; durch Behandlung mit Kali wird aus ihm Ammoniak entwickelt. Beim Gähren in Berührung mit Wasser läßt es nach einiger Zeit einen Geruch nach faulem Käse wahrnehmen. So lange es sich in feuchtem Zustande befindet, absorbirt das Noctilucin Sauerstoff und entwickelt Kohlensäure; läßt man es aber an der Luft stehen, so trocknet es zu dünnen, durchsichtigen, ganz structurlosen Schichten aus, und zeigt dann viel Aehnlichkeit mit den aus der Gartenschnecke (Limax) gewonnenen Mucin. Frisch dargestellt, phosphorescirt das Noctilucin stark; diese Lichtentwickelung rührt von seiner in Berührung mit feuchter Luft stattfindenden Oxydation her. Es vermag selbst unter Wasser zu leuchten und zwar so lange, als in letzteren Luft enthalten ist. In Sauerstoffgas leuchtet es

Digitized by Google

etwas stärker; ich habe aber beobachtet, daß es stets mehr leuchtet, wenn der Wind aus Südwesten weht, d. h. wenn viel Ozon in der Luft ist. Diese Lichterzeugung hört sogleich auf, wenn die Oxydation der Substanz vollständig erfolgt ist; adhärirt aber dem Noctilucin die geringste Menge Luft, so leuchtet es einige Augenblicke auch in feuchter Kohlensäure.

Bei den leuchtenden Thieren wird das Noctilucin von einem besonderen Organe abgesondert, gleich wie die Galle von der Leber secernirt wird, und es wird, allem Anscheine nach, zur Lichterzeugung verwendet, sobald es entstanden ist. Auch wird es unter gewissen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen von todter thierischer Substanz, von Fleisch, Blut und zuweilen auch von Urin hervorgebracht. Das Noctilucin gibt, aus welcher Quelle es auch abstammen mag, stets dieselbe Art von Licht, nämlich ein fast monochromatisches Licht, dessen Spectrum, welches hauptsächlich zwischen den Linien E und F sichtbar ist, soweit meine Beobachtungen reichen, dieselben chemischen Eigenschaften besitzt. Es wird von der Scolopendra electrica in ziemlich reinem Zustande abgesondert und gegen den Septembermonat kann man eine zur Untersuchung der Haupteigenschaften dieses Stoffes genügende Menge desselben in der Weise sammeln, daß man mehrere Exemplare dieser Myriapoden in einer großen Glas- oder Porzellanschale umherlaufen läßt. Auch aus dem Leuchtorgane der Lampyren und von der leuchtenden Oberfläche todter Fische kann man Noctilucin, freilich in weniger reinem Zustande erhalten, indem man die mittelst eines Skalpells zusammengeschabte phosphorescirende Substanz auf angefeuchtetem Filtrirpapier sammelt.

Bei den höher organisirten Leuchtthieren, wie Insecten (Lampyren, Elateren ꝛc.), steht die Absonderung des Noctilucins ohne Zweifel in gewissem Grade unter dem Einflusse des Nervensystemes, so daß diese Thiere die Fähigkeit besitzen, ihr Leuchten willkürlich aufhören zu lassen. In diesem Falle wird die Absonderung momentan gehemmt; bekanntlich leuchten aber die Eier der Lampyren, nachdem sie gelegt worden, einige Zeit lang, daher auch sie eine geringe Menge Noctilucin enthalten müssen. Bei den auf einer weit niedrigeren Entwickelungsstufe stehenden Leuchtthieren, wie bei der kleinen Noctiluca miliaris des Canales und der Nordsee, bei den biegsamen Polypen ꝛc. scheint ein für die Erzeugung des Leuchtens bestimmtes specielles Organ zweifellos zu bestehen, und da wo wir fast keine Andeutungen eines Nervensystemes finden, scheint die Absonderung der leuchtenden Substanz oft dem Einflusse der äußeren Umstände unterworfen zu seyn.

Digitized by Google

Miscellen.

Entscheidung des preußischen Handelsministers, die Druckprobe von Dampfkesseln betreffend.

Durch die in Ausführung des §. 24 der Gewerbeordnung für den norddeutschen Bund vom 21. Juni 1869 vom Bundesrathe erlassenen und durch die Bekanntmachung des Hrn. Reichskanzlers vom 29. Mai im Reichsgesetzblatt (S. 122) publicirten allgemeinen polizeilichen Vorschriften (mitgetheilt im polytechn. Journal, 1871, Bd. CCII S. 2) ist das Verfahren bei der Prüfung der Dampfkessel mittelst Wasserdruckes für das ganze Geltungsgebiet der Gewerbeordnung gleichmäßig geregelt worden.

Es sind Zweifel darüber entstanden, ob die demgemäß ausgeführten Druckproben allgemeine Gültigkeit haben, oder ob solche Kessel, welche aus der Maschinenfabrik eines Staates hervorgehen, dagegen in einem anderen Staate in Betrieb gesetzt werden sollen, am Ort der Aufstellung einer Druckprobe unterworfen werden müssen, obwohl sie bereits in der Fabrik dieser Probe unterzogen sind.

Nach §. 11 der bezeichneten polizeilichen Bestimmungen muß jeder neu aufzustellende Dampfkessel nach seiner letzten Zusammensetzung vor der Ummauerung oder Ummantelung unter Verschluß sämmtlicher Oeffnungen mit Wasserdruck geprüft werden. Diese Vorschrift erfordert hiernach nur die einmalige Vornahme einer amtlichen Druckprobe vor der Inbetriebsetzung eines Dampfkessels, so daß ein Kessel, welcher bereits vorher, insbesondere am Orte seiner Herstellung, dieser Probe unterzogen ist, der Druckprobe am Orte der Aufstellung auch dann nicht abermals zu unterwerfen ist, wenn die letztere in einem anderen Bundesstaate erfolgt, als die vorhergegangene Druckprobe.

Unter diesen Umständen wird die im Bereich eines anderen Bundesstaates vorgenommene amtliche Druckprobe eines Dampfkessels auch für Preußen als vollgültig anzuerkennen seyn.

Berlin, den 7. Juni 1872.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Graf von Itzenplitz.

Ueber Wassermesser.

In einem Bericht über die Resultate einer im Jahre 1871 von der Stadtwasserkunst zu Hamburg ausgeschriebenen Concurrenz auf Wassermesser bemerkt J. A. Samuelson, Ingenieur der Hamburger Wasserwerke, daß der Wassermesser von Schaeffer und Budenberg, Magdeburg-Buckau, bis jetzt nicht concurrenzfähig sey, da derselbe schon bei 0,25 Kubikmeter Durchfluß pro Stunde 48 Proc. Differenz zeigte und schon bei unerheblich geringerem Quantum annähernd stillstand. Da aber der von dieser Fabrik eingesendete Wassermesser das erste Versuchsexemplar war, so ist es möglich, daß dieser Wassermesser verbessert werden kann — Der vom Gußwerk zu Höchst eingesendete Schneider'sche Wassermesser ist, soviel die Versuche zeigen können, unstreitig der beste, so lange der Druck nicht eine bestimmte Grenze überschreitet, welche zwischen 20 und 30 Meter liegt. Er zeigt die kleinsten Quanten, selbst tropfenweisen Durchfluß noch an. (Daß derselbe im Ganzen etwas zu viel anzeigt, würde sich leicht ändern lassen. Wie sich dieser Wassermesser in Bezug auf unreines Wasser verhält, ist freilich noch nicht genau festzustellen.) Es kann aber von der Verwendung dieses Wassermessers seines Preises wegen durchaus keine Rede seyn, da derselbe ungefähr 40 Thlr. kostet. Es kommt häufig vor, daß mit solchem Wassermesser ein Quantum gemessen wird, das einem jährlichen Betrage von nur etwa 8 Thlrn. entspricht. Für solchen Consum Meßapparate verwenden zu wollen, welche 40 Thlr. kosten, von deren Kostenpreis daher das jährliche Preisobject ungünstigen falls nur 20 Proc. beträgt, dürfte, nationalökonomisch betrachtet, nicht zu rechtfertigen und praktisch unausführbar seyn.

Digitized by Google

Die Vergleichung der darnach noch übrigen beiden Wassermesser von Siemens und Halske in Berlin und von Guest und Chrimes ergab hauptsächlich, daß das Maximalquantum, welches die Wassermesser bei vollem Durchfluß und circa 30 Met. Druckhöhe passiren kann, bei Siemens und Halske 5,71, bei Guest und Chrimes nur 3,38 Kubikmeter pro Stunde betrug, so daß also der Vorzug hier ganz entschieden auf Seite des Siemens und Halske'schen Apparates ist. In Bezug auf die Genauigkeit ergab aber letzterer bei 0,2 Kubikmeter Durchfluß pro Stunde schon zwischen 12 Proc. und 21 Proc. Differenz, während der von Guest und Chrimes noch bei 0,14 Kubikmeter Durchfluß in der erlaubten Genauigkeitsgrenze von 10 Proc. blieb. Bei einem Durchfluß von 2 Kubikmeter pro Stunde betrug der Druckverlust bei Siemens 1 Meter, bei Guest und Chrimes 8,5 Meter. (Am günstigsten würde in diesem Punkte der Schaeffer und Budenberg'sche seyn, welcher nur 0,5 Meter Druckverlust ergibt.) Die Erfahrungen in Berlin und Hamburg haben gezeigt, daß die Guest und Chrimes'schen Wassermesser diese große Fähigkeit, kleine Quanten noch anzuzeigen, zwar haben, wenn sie neu und gut im Stande sind, daß sie dieselbe aber nicht sehr lange behalten, daß dagegen die Siemens'schen darin sich ziemlich unveränderlich zeigen; die letzteren werden auch bei unreinem Wasser weniger leicht unbrauchbar und sind unempfindlicher gegen unsubtile Behandlung bei Reparaturen. — In Berücksichtigung aller Punkte sieht sich Samuelson veranlaßt, die Anschaffung der Siemens'schen Wassermesser zu empfehlen. (Schillings Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, August 1872, S. 473.)

Ueber Eisenmangan für den Bessemerproceß.

Bekanntlich spielt im Bessemerprocesse (bei Anwendung des englischen Verfahrens) die Verwendung des Spiegeleisens eine wichtige Rolle, da es einerseits zum Kohlen des, während der Charge entkohlten Eisens dient und andererseits vermöge seines Mangangehaltes einen Reinigungsproceß in der geschmolzenen Eisenmasse bewirkt. Es sind somit zwei Eigenschaften, welche dem Spiegeleisen einen besonderen Werth verleihen, erstlich ein constanter und hoher Kohlenstoffgehalt, weil man nur dann durch ein zugefügtes bestimmtes Quantum Spiegeleisen zur Eisenschmelze der Gesammtmischung eine bestimmte Kohlung und daher auch den gewünschten Härtegrad zu verleihen im Stande ist, dann ein hoher Mangangehalt, um eine ergiebige Schlackenbildung durch Ausscheidung der Verunreinigungen des dem Bessemerprocesse unterworfenen Roheisens zu bewirken. Dieses letztere Erforderniß ist in neuerer Zeit noch mehr in den Vordergrund getreten, seit auch mit Kohks erblasenes Roheisen dem Bessemerprocesse unterworfen wird, welches, wie bekannt, viel unreiner als das mit Holzkohle erzeugte ist und namentlich meistens viel Silicium enthält. Man legt daher insbesondere in England, wo vorwiegend Kohks-Roheisen zum Bessemerprocesse verwendet wird, auf hoch manganhaltiges Spiegeleisen einen solchen Werth, daß es entsprechend dem Mangangehalte höher oder niedriger bezahlt wird. Wo es zur Kohlung von aus Holzkohle erzeugtem Roheisen in Verwendung kommt, hat dagegen ein Gehalt von Mangan von über 7 — 10 Proc. keinen Werth mehr. — Man hat früher Spiegeleisen aus Erzen erschmolzen, die von Natur aus stark manganhaltig waren, und es hat sich dieser Fabricationszweig wesentlich in Siegen concentrirt. Das Siegener Spiegeleisen mit etwa 8 Proc. Mangan hielt man für einen unentbehrlichen Artikel in allen Bessemerhütten.

Es ist nun aber längst bekannt, daß, wenn ein Gemenge von Eisen- und Manganoxyden mit einem guten Reductionsmittel verschmolzen wird, daraus Eisenmangan-Legirungen in beliebigen Mengenverhältnissen dieser beiden Bestandtheile erhalten werden können, kurz, daß ein künstliches Gemenge der Eisen- und Manganerze ganz dieselben Dienste für die Darstellung von Manganeisen leistet, wie natürlich vorkommende manganhaltige Eisenerze, ja, daß es noch geeigneter hierzu ist, weil man eben nicht jener Begrenzung im Mangangehalte des dargestellten Productes unterworfen ist, wie sie die gegebene Constitution natürlicher Mangan-Eisenerze bedingt. Mit großem Erfolge hat sich nun, wie C. v. Hauer in der k. k. geologischen Reichsanstalt mittheilte, in neuerer Zeit die Eisenwerkgesellschaft in Jauerburg auf diese Darstellung

Digitized by Google

im künstlichen Wege verlegt. Der dortige Hohofen für Spiegeleisen erzeugt Spiegeleisensorten mit einem Mangangehalte von 12 bis 22 Proc. Mangan in allen beliebigen Zwischenstufen. v. Hauer hat drei Sorten dieses Erzeugnisses untersucht, welche an steyerische Bessemerhütten geliefert wurden, und darin genau den Mangangehalt von 12 bis 14 Proc. gefunden, der für dieselben von Seite der Hüttenverwaltung garantirt worden war, ein Beweis, daß man daselbst in der Darstellung desselben mit beliebigem Mangangehalte völlig Meister geworden ist. Der Kohlenstoffgehalt dieser Proben betrug durchweg über 5 Proc. Anfänglich mit einigem Mißtrauen im Handel aufgenommen, da es eine minder blätterige Structur als Siegener Spiegeleisen zeigte und mehr strahlig erschien, ist das Zauerburger Product doch seither ein Gegenstand eines bedeutenden Absatzes geworden, da die chemische Analyse einerseits und weiter die praktischen Proben im Großen erwiesen, daß es allen Anforderungen für den Bessemerproceß in seiner Qualität vollkommen entspreche.

Verfahren zum Schmelzen von metallischem Arsen; von Dr. J. W. Mallet.

Ueber diesen Gegenstand wurden im chemischen Laboratorium der Universität von Virginia unter des Verfassers Leitung Versuche ausgeführt, um zu ermitteln ob die allgemein verbreitete Ansicht begründet ist, daß metallisches Arsen sich nicht schmelzen läßt, sondern aus dem starren unmittelbar in den dampfförmigen Zustand übergeht, und daß bei Anwendung eines zugeschmolzenen Glasrohres, um einen höheren Druck zu erzielen, das Rohr zersprengt wird. Die ohne weitere Details veröffentlichte Mittheilung von Landolt,[153] daß das Metall, wenn man es in einer beiderseits zugeschmolzenen und von einem eisernen Rohre umgebenen Glasröhre unter Druck einige Zeit lang zur Dunkelrothgluth erhitzt, sich zu Kügelchen zusammenschmelzen läßt, kam erst zur Kenntniß des Verfassers, nachdem die erwähnten Versuche bereits vollendet waren.

Arsen wurde in Form von kleinen Stückchen und von grobem Pulver in ein enges, dickwandiges, aus weichem Glase bestehendes Barometerrohr gebracht, welches an beiden Enden zugeschmolzen und in ein an beiden Enden mittelst eiserner Schraubendeckel verschlossenes Stück von einem schmiedeeisernen Gasleitungsrohre eingelegt wurde. In den zwischen beiden Röhren befindlichen Raum wurde Sand gefüllt und tüchtig zusammengeschüttelt; das Ganze wurde mittelst eines Holzkohlenfeuers zur Rothgluth erhitzt. Ein zweites Eisenrohr derselben Art, welches neben das erstere zu liegen kam, diente zur Aufnahme mehrerer kleiner Glasröhren, welche Proben von verschiedenen Metallen enthielten, durch deren Schmelzen man die Temperatur bei welcher das Arsen in Fluß kommen würde, zu erfahren beabsichtigte.

Nach dem Erkalten des kleinen Apparates fand sich, daß das angewendete Arsen zu einer vollkommenen dichten, krystallinischen Masse zusammengeschmolzen war, welche zur Gestalt des Glasrohres geformt war, stahlgraue Farbe und starken Glanz besaß und bei 19° C. das spec. Gewicht 5,709 besaß. Es besaß eine bedeutende Cohäsion und war im Vergleich mit gewöhnlichem, sublimirtem Arsen schwer zersprengbar, ja es ließ sich sogar unter dem Hammer schwach ausplatten, bevor es zersprang. Der Luft ausgesetzt, verlor es allmählich seinen Glanz, wurde matt und zeigte ganz das chemische Verhalten des gewöhnlichen, durch Sublimation erhaltenen krystallinischen Arsens. Die zum Schmelzen dieses Metalles erforderliche Temperatur liegt zwischen dem Schmelzpunkte des Antimons und des Silbers.

Das zu den Versuchen benutzte Glasrohr hatte sich in Folge der Spannung des Arsendampfes stark ausgedehnt und der angewendete Quarzsand (selbst nachdem derselbe von der reinsten Sorte, von Fontainebleau, ausgewählt und vorher mit Salzsäure behandelt und dann mit Wasser gut ausgewaschen worden) war zu einer Art von künstlichem Sandstein zusammengekettet oder gefrittet. (Vorgetragen in der Versammlung der British Association zu Brighton. — Aus Chemical News, vol. XXVI p. 97; August 1872.)

[153] Verhandlungen der niederrheinischen Gesellschaft ꝛc. vom 4. August 1859; in Will's Jahresbericht für 1859, S. 182 angeführt.

Digitized by Google

Das Tannin; von Dr. C. M. Kurtz.

Ein chemisches Product, welches gegenwärtig in der Färberei als Beize für Baumwolle, Halbwolle, Seide, Halbseide, Kunstwolle u. s. w. sehr in Aufnahme kommt, ist das Tannin. Und nicht mit Unrecht; denn während der Färber bei Anwendung anderer gerbstoffhaltiger Materialien wie Sumach, Gallen, Mirobalanen, Dividivi, Knoppern ꝛc. (Artikel, deren Werth je nach dem Grad der Reife, der Zeit des Pflückens, der Art und Weise des Trocknens u. dergl., ein sehr wandelbarer ist), bevor diese angewendet werden können, genöthigt ist, dieselben zu zerkleinern, zu mahlen, zu pulvern, zu sieben, abzukochen und zu filtriren, kann das Tannin, ein constantes Product, das in jenen der wirksame Bestandtheil ist, ohne Weiteres in Wasser gelöst werden. Allerdings ist das Tannin nicht billig (1 fl. 12 kr. bis 1 fl. 45 kr. das Pund), aber man erspart viele Zeit, Arbeitslohn und sonstige Nebenkosten durch seine Anwendung und arbeitet damit reinlicher. Ein Pfund Tannin repräsentirt die Wirkung von ca. 40 Pfund Schmack, 18 Pfund Mirobalanen, 14 Pfund Dividivi und 11 Pfd. Gallen, außerdem werden 5—7 Proc. Farbstoff erspart. Dazu kommt, daß auf tannirten Geweben und Gespinnsten die Farbe ungleich reiner und feuriger hervortritt.

Dargestellt wird das technische Tannin gegenwärtig wohl hauptsächlich aus sogenannten chinesischen und japanesischen Gallen (eines Sumach). Dieselben werden wohl getrocknet, auf einem Stampfwerk mit Sieb in ein möglichst feines Pulver verwandelt, welches dann in kleineren oder größeren cylindrischen Gefäßen aus Weißblech, welche von Menschenhand oder mit mechanischen Mitteln geschüttelt werden, mit dem 3—4fachen Gewicht einer Mischung von möglichst rectificirtem Alkohol und Aether (man vergl. Mohr's Commentar zur Pharmakopöe) viermal systematisch extrahirt wird. Der Alkohol-Aether wird sodann in einer kupfernen doppelwandigen Blase mit Dampf abgetrieben und das zurückbleibende Tannin in ungefähr der doppelten bis dreifachen Menge heißen (eisenfreien) Condensationswassers aufgenommen und einen Tag bei Seite gestellt. Es scheidet sich nun eine ziemlich bedeutende Menge eines in Wasser unlöslichen harzartigen, grünen Körpers an der Oberfläche der Tanninlösung aus, von welchem dieselbe abgezogen wird; ist die Lösung nicht klar, so kann man dieselbe ein Kohlenfilter passiren lassen. Hierauf wird die Lösung in doppelwandigen Kesseln im Dampfbad bis zur Verjagung des Wassers eingedampft. Da eine Tanninlösung an der Luft, namentlich heiß, stark dunkelt, so ist der Zutritt der Luft möglichst zu beschränken und sind deßhalb kupferne Vacuumapparate empfohlen. Ist das Lösungswasser verjagt, so wird das dickflüssige Tannin in Formen von Weißblech gegossen oder geschöpft, in welchen man es erstarren läßt, worauf es in sogenannten Indigomühlen mit Kanonenkugeln gepulvert und gesiebt wird, da es gewöhnlich als feines Pulver, das sich rasch löst, im Handel verlangt wird. Je mehr man bei der Extraction der Gallen Aether im Verhältniß zum Alkohol anwendet, desto weißer wird das Tannin; Alkohol allein löst ziemlich viel Farbstoff. Wasser als erstes Extractionsmittel anzuwenden ist nicht thunlich, weil es zu viel Farbstoff und sonstige fremde Substanzen löst, welche aus der Lösung nicht mehr zu entfernen sind; für viele technische Zwecke ist aber ein mit hochgrädigem Sprit allein dargestelltes Tannin ebenso verwendbar, wie das mit Alkohol-Aether dargestellte, dem ein Aethergeruch hartnäckig anhaftet.

Der Verbrauch des Tannins, welches außerdem in der Pharmacie, in der Wein- und Bierpathologie ꝛc. vielfach angewendet wird, ist gegenwärtig sehr in Zunahme begriffen und seine Darstellung ein recht lohnender Zweig mancher chemischen Fabrik.

Manche Färber verbinden mit der Anwendung des Tannins auch noch die einer sogenannten Oel- oder Animalisirungsbeize (oleinschwefelsaures Ammon), welche der Farbe, namentlich dem Carmin, mehr Feuer geben und eine Farbstoffersparniß erzielen lassen soll. Die Darstellung derselben ist einfach: In einer großen Schale trägt man in z. B. 60 Pfund bestes Baumwollsamenöl 30 Pfund engl. Schwefelsäure von 66° Baumé unter Umrühren allmählich ein; die Masse erhitzt sich, entwickelt viel schweflige Säure, und wird gerührt, bis sie ganz homogen geworden. Wenn die Mischung (die Oleinschwefelsäure) sich wieder abgekühlt hat, trägt man in dieselbe unter stetigem Rühren so viel verdünnten Salmiakgeist ein, daß die Brühe bleibend darnach riecht, ungefähr 5 Centner wiegt und einen homogen hellgelben Seifenbrei darstellt. Ob dieselbe aber im Verhältniß zu ihrem Effect nicht zu theuer zu stehen kommt, wagt Verfasser nicht zu entscheiden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1872, Nr. 37.)

Digitized by Google

Verfahren zur Aufbewahrung des Albumins für photographische Zwecke.

Hr. Wm. Jay in Ohio theilt folgende beachtungswerthe Angaben über Aufbewahrung des Albumins, welches man zum Ueberziehen der Platten vor dem Photographiren anwenden will, mit. Er sagt:

„Das gewöhnliche Recept für das zum Aufbewahren bestimmte Albumin ist: Gleiche Theile Albumin und Wasser, und zur größeren Haltbarkeit so und so viel Tropfen Ammoniak. Manche wollen von dem Ammoniak nichts wissen und bereiten sich lieber ihr Albumin jedesmal frisch, aber das hat auch seine Nachtheile. Frisches Albumin ist nicht das beste zum Gebrauch und dann macht es auch mehr Arbeit, es jedesmal frisch zu bereiten. Um Alles dieß zu vermeiden, wende ich seit einiger Zeit ein Verfahren an, mit welchem ich sehr zufrieden bin. Ich schlage beliebig viele Eier auf und gebe das sorgfältig abgetrennte Eiweiß in eine Porzellanschale, welche ich nur zu diesem Zwecke benutze, füge kein Wasser hinzu, schlage Alles zu einem steifen Schaum und lasse es dann absetzen. Jetzt gieße ich die Flüssigkeit in eine kleine flache Schale, decke dieselbe zu, um den Staub abzuhalten, und stelle sie fort. Nach einiger Zeit, vielleicht nach einem Tage, finde ich, daß mein Albumin vollständig hart getrocknet ist. Dieß ist mein Vorraths-Albumin. Will ich etwas davon gebrauchen, so gieße ich ein klein wenig Wasser darauf, reibe mit dem Finger darauf herum, bis es genug ist, verdünne es mit der erforderlichen Menge Wasser und filtrire es durch einen feinen Schwamm. Auf diese Weise kann ich mein Albumin so lange brauchbar erhalten, als ich will, ohne irgendwie schädliche Ingredienzien hinzuzufügen. Es wird sogar durch das Alter besser, ist viel klarer als frisches Albumin und gibt in Folge dessen bessere Negative." (Philadelphia Photographer; photographische Mittheilungen, September 1872, S. 156.)

Holtz's bengalisches Feuer; von Dr. Emil Jacobsen.

Das bei den Siegesfesten des Jahres 1871 viel verwendete Gemisch zur Erzeugung von Rothfeuer von Holtz in Charlottenburg enthielt meiner Untersuchung nach kein chlorsaures Kali, sondern bestand einfach aus 1 Theil Schellack und 4 Theilen salpetersaurem Strontian. Die Abwesenheit des chlorsauren Kalis macht die Aufbewahrung eines solchen Pulvers völlig gefahrlos, freilich auf Kosten der Intensität und des Farbetones des erzeugten rothen Lichtes. Die Holtz'sche Flamme gibt ein mehr orange als purpurrothes, mehr mildes als glänzendes Licht und einen Effect, der das Auge auch auf die Dauer nicht beleidigt, wie das grelle Licht Schwefel und Kalichlorat haltender Flammensätze. Das Holtz'sche Pulver ist schwer entzündlich und brennt merkwürdiger Weise besser fort, sobald es schwach angefeuchtet wird. Es entwickelt wenig Dampf und ist, bei der Langsamkeit mit der es verbrennt, wohl das billigste Material zu Rothfeuer. Vortheilhaft ist es, statt des Schellacks den billigeren und leichter zu pulvernden Körnerlack zu verwenden. Kleine Zusätze von chlorsaurem Kali verbessern die Farbe der Flamme wesentlich.

Auch ein Gemisch von Grünfeuer wurde von Holtz dargestellt, welches, so viel ich weiß, auch nur aus Schellack und Barytsalpeter bestand; die Farbe des brennenden Gemisches ist ein sehr mattes Grün, weil der durch das Verbrennen erzeugte Hitzegrad nicht genügend hoch ist um das intensive Grün der Barytflamme zu geben, und weil der mit gelber Flamme verbrennende Schellack das Grün der Barytflamme sehr beeinträchtigt. Eine bengalische Flamme aus Schellack und Strontiansalpeter ist übrigens nicht neu, sondern vor Jahren schon, z. B. in Braunschweig zur Beleuchtung des Schlosses, verwendet worden. (Jacobsen's chemisch-technisches Repertorium 1871, 2. Halbjahr, S. 123.)

Anwendung des Ozons in Amerika, um dem Kornbranntwein seinen brenzlichen Geschmack zu benehmen, sowie zur Essigfabrication; von Widemann.

Im December 1869 habe ich in Boston (Amerika) eine Fabrik errichtet, wo ich es unternahm, das Ozon zu verwenden um dem mit Gerste oder Mais erzeugten

Digitized by Google

Whisky seinen brenzlichen Geschmack zu benehmen (das in demselben enthaltene Fuselöl zu zerstören). Die Resultate waren überraschend: das flüchtige Oel verschwand nach einer bloßen Berührung mit dem Ozon, und nach Verlauf von zwanzig Minuten kam nach Versicherung von Sachverständigen dieser Whisky einem zehn Jahre alten gleich. Die Fabrik begann am 10. Juli 1870 im Großen zu arbeiten; sie behandelt in sechs Arbeitstagen 300 Fäßchen von 40 Gallons.

Indem ich dem Mais-Whisky Wasser zusetzte, und ihn auf dieselbe Weise und ziemlich eben so lange behandelte, erzielte ich seine vollständige Umwandlung in Essig; das beste Resultat erhielt ich, als ich dem Whisky von der im Handel in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Stärke, sein siebenfaches Gewicht Wasser beimischte. Am 20. April 1871 begann die Fabrik auf White Plains den Essig nach diesem Verfahren zu fabriciren und erzeugte per Tag 30 Fäßchen Essig, welcher unmittelbar zur Fabrication der sogen. pickles verwendet wurde. Als ich New-York im Januar 1872 verließ, war die Production der Fabrik auf 90 Fäßchen von 40 Gallons per Tag gestiegen. (Comptes rendus, t. LXXV p. 538; August 1872.)

Ueber unexplodirbare leichte Petroleumöle.

In einem Bericht über Petroleum, namentlich über den Handel mit leicht entzündlichem, welchen Prof. C. F. Chandler an die städtische Sanitätsbehörde (Department of Health) von New-York abzustatten hatte, hob er unter Anderem hervor, daß zahlreiche Methoden patentirt worden seyen, durch welche die leichten Petroleumöle, wie Gasoline, Naphta, Benzin ꝛc. unexplodirbar gemacht werden sollen. Derartige angeblich unexplodirbare Oele werden unter dem Namen Liquid-Gas, Aurora-Oil, Safety-Gas, Petroline, Puroline, Anchor-Oil ꝛc. in den Handel gebracht. Die Methoden, nach denen dieselben behandelt sind, sind nicht allein unwirksam, sondern geradezu lächerlich; sie beruhen darauf, daß irgend welche Salze, Wurzeln, Rinden, Gummi ꝛc. in das Oel gebracht werden. Nur beispielsweise führen wir folgende aus der Reihe der von Chandler mitgetheilten Patente an:

1) Auf 3 Gallons Naphta 2 Pfd. Lohe, 2 Pfd. Alkanna, 2 Pfd. Salz, 1 Pinte Alkohol, 1 Unze Cyankalium.
2) Auf 40 Gallons Naphta 50 Pfd. Kartoffeln, 4 Pfd. Kalk, 4 Pfd. Soda, 3 Pfd. Curcuma.
3) Auf 40 Gallons Gasoline 5 Pfd. Schwefel, 100 Pfd. rostiges Eisen, 1 Bushel Zwiebeln, 50 Pfd. Harz ꝛc.

Der Nachweis der Nichtexplodirbarkeit solcher Oele wird dem Käufer in sehr einfacher Weise geführt. Keines von den Petroleumproducten ist an sich explodirbar und auch die Dämpfe sind es, selbst mit Luft gemischt, nicht unter allen Umständen. Ein explodirbares Gemisch entsteht nur bei bestimmten Verhältnissen zwischen Luft und Dampf. Gleiche Volumina beider explodiren nicht; 3 Theile Luft und 1 Theil Dampf verpuffen bei Entzündung in einem Gefäß kräftig, 5 Theile Luft und 1 Theil Dampf geben einen lauten Knall; am heftigsten ist die Explosion eines Gemisches von 8 bis 9 Theilen Luft auf 1 Theil Dampf. Beliebig ein explodirbares Gemisch von Luft und Naphta zu erzeugen, erfordert Geschicklichkeit, und es ist daher für den Verkäufer sehr leicht, die Entstehung eines solchen zu vermeiden. Der Verkäufer schraubt das Dochtrohr der Lampe ab und zeigt, wie bei Annäherung einer Flamme die Oeldämpfe in der Lampe ruhig ohne Explosion verbrennen, oder er gießt das „Sicherheitsöl“ in eine Schale und entzündet es mit gleichem Erfolge. Dagegen ist nun ganz entschieden darauf hinzuweisen, daß es nicht möglich ist, Gasoline, Naphta oder Benzin durch irgend einen Zusatz ungefährlich zu machen und daß kein Oel gefahrlos ist, welches bei gewöhnlicher Lufttemperatur entzündet werden kann. (American Chemist, Mai 1872, S. 409, ferner Juni S. 446 und Juli S. 20; deutsche Industriezeitung Nr. 38.)

Verfahren, Möbeln von rohem Holz das Ansehen von polirtem Mahagoniholz zu geben.

Es gibt wohl in jeder Haushaltung Gegenstände von Holz, als Schränke ꝛc., welche man der Billigkeit wegen, d. h. weil man die hohen Kosten der Politur scheut,

Digitized by Google

aus rohem Holz hat herstellen lassen. Auf folgende einfache Weise kann Jedermann selbst diesen Geräthen ein dem polirten Mahagoniholz ähnliches Aussehen ertheilen. Man streicht zu diesem Behufe das rohe Holz zunächst mit einer Leimfarbe an, welche dadurch bereitet wird, daß man in eine Lösung von 1 Theil käuflichem Leim (Leimtafel) in 6 Theilen Wasser eine genügende Menge des käuflichen Mahagonibraun, welches im Wesentlichen Eisenoxyd ist, und in der Farbennüance zwischen sogenannten englisch Roth und Todtenkopf steht, einrührt. Man bewerkstelligt dieses am besten so, daß man eine beliebige Quantität der trockenen Farbe mit der warmen Leimlösung übergießt und nun mittelst eines Borstenpinsels die Masse gehörig durcharbeitet, bis ein gleichmäßiger Brei entstanden ist, in dem man keine trockenen rothen Partikelchen mehr wahrnehmen kann. Man macht alsdann einen Probestrich auf einem Stück Holz. Will man eine lichte Mahagonifarbe dem Gegenstand ertheilen, so hat man weniger braune Farbekörper zu nehmen; soll die Farbe dunkler werden, so hat man umgekehrt mehr zuzusetzen. Ist der Anstrich trocken, so prüft man ihn ferner durch Reiben mit dem Finger, ob sich die Farbe leicht ablöst oder nicht. Ist ersteres der Fall, so muß man mehr Leim zusetzen, und zwar so lange, bis der trockene Probeanstrich beim Reiben mit der Hand nicht merklich mehr abfärbt. Hat man sich auf diese Weise über die richtige Beschaffenheit der Leimfarbe in Bezug auf Farbenton und Festigkeit versichert, so erwärmt man in der Regel die inzwischen steif gewordene Farbe etwas und treibt sie mittelst eines Borstenpinsels durch ein Haarsieb. Den durchgelaufenen Farbenbrei reibt man alsdann mit dem inzwischen sorgfältig ausgewaschenen Pinsel auf die Holzfläche ein. Es ist nicht nöthig, die Farbe während des Streichens warm zu halten; ist dieselbe durch das Gelatiniren des Leimes dick geworden, so wird sie doch vom Holz beim Auftragen mit dem Pinsel gut angenommen und das Austrocknen geht rascher von Statten, als wenn die Farbe zu dünn war. Ist das Holz sehr porös und saugt viel von der Farbe ein, so kann man, wenn der erste Anstrich trocken ist, einen zweiten geben, der in allen Fällen genügen wird. Nach dem Trocknen erscheint die Leimfarbe matt und unansehnlich, wodurch man sich nicht beirren lassen darf, da der nun folgende Anstrich wie mit einem Zauber gleichsam das Aussehen der Fläche verändert. Dieser Anstrich ist ein Spirituslack. Man übergießt zu seiner Darstellung einerseits

1 Theil rothes Acaroid-Harz
mit 3 „ Weingeist von 90 Proc.

und in einem anderen Gefäße

10 Theile Schellack
mit 40 „ Weingeist von 80 Proc.

Durch öfteres Schütteln befördert man in beiden Fällen die Lösung der Harze durch den Spiritus, welche im Laufe von 2 - 3 Tagen vollendet ist. Man gießt also vorsichtig die Schellacklösung vom Bodensatz ab; besser noch filtrirt man sie durch ein feines Tuch, wobei zu bemerken ist, daß eine bloße milchige Trübung der Anwendung keinen Schaden bringt. In die Schellacklösung filtrirt man nun am besten die Acaroidlösung, indem man sie in einen mit Watte lose verstopften Trichter schüttet. Ist die Filtration zu Ende, so vermischt man die Lösungen beider Harze durch Schütteln der Flasche und läßt den Lack einige Tage stehen. Das Acaroidharz färbt den Schellack entsprechend und ertheilt ihm zugleich den Grad von Geschmeidigkeit, welchen man sonst durch Zusatz von venetianischem Terpenthin oder Leinölfirniß zu erreichen sucht. Wenn der Lack zum Anstrich verwendet werden soll, so gießt man stets die oberen Schichten der Flasche zunächst ab. Ein ein- bis zweimaliger Anstrich genügt in der Regel, um dem Gegenstand ein äußerst gefälliges Ansehen zu ertheilen. Die Anstriche trocknen sehr rasch, jedoch hat man die Vorsicht zu gebrauchen, einen zweiten Anstrich nicht eher aufzutragen, als bis der vorhergehende völlig trocken war. Wir sind überzeugt, daß Jedermann mit den Resultaten dieses außerordentlich leicht auszuführenden Verfahrens sehr zufrieden seyn wird. (Wiederhold's Gewerbeblatt, 1872, Nr. 9.

Verfahren, getragene weiße wollene Jacken ꝛc. zu waschen; von Prof. Artus.

Man sollte glauben, daß die Behandlung von getragenen wollenen Kleidungsstücken mit gewöhnlicher Seife ausreiche, doch ist dem nicht so, denn die Milchsäure und

Digitized by Google

Essigsäure, welche in dem Schweiße vorkommen und womit in der Regel diese Kleidungsstücke durchdrungen sind, zersetzen die Seifenlösung, so daß die Fette die Seife zum größten Theil auf der Wollenfaser niederschlagen werden, und erst durch längere und anhaltende Behandlung der wollenen Stoffe zum Theil wieder entfernt werden. Daher kommt es auch, daß solche gewaschene Kleidungsstücke immer einen eigenthümlichen Fettgeruch zeigen, was bei nachstehender Behandlung nicht der Fall ist, nämlich bei der einfachen Behandlung mit Soda, zu welchem Zwecke man die betreffenden getragenen wollenen Kleidungsstücke etwa mehrere Stunden lang mit einer mäßig concentrirten warmen Sodalösung übergießt, einige Stunden lang einweicht, und dann unter Zusatz von etwas warmem Wasser und einigen Tropfen Ammoniak auswäscht, worauf die Wäsche mit lauwarmem Wasser zu spülen ist. Die so behandelten wollenen Waaren laufen nicht ein, und zeigen keinen Nebengeruch. (Deutsche illustrirte Gewerbe-Zeitung.)

Holländisches Limonadepulver.

Zur Bereitung von Limonade hat man vorzüglich in Holland sogenannte Limonadepulver, welche äußerst bequem und sehr rasch die Darstellung einer wohlschmeckenden Limonade gestatten. Nach folgender Vorschrift erhält man ein sehr gutes Präparat: 2 Grm. Citronensäure werden mit 60 Grm. gestoßenem Zucker innig gemischt und der Mischung 1 Tropfen Citronenöl zugesetzt.

Berichtigungen.

In Reimer's Studien zur wissenschaftlichen Begründung der Gerberei, Heft 2 bis 5 dieses Bandes:

Seite	144	Zeile	1	von unten	lies es kann statt kann.
„	145	„	13	„ „	„ Anhange statt Anfange.
„	152	„	4	„ oben	„ Hautbestandtheile statt Hauptbestandtheile.
„	160	„	8	„ unten	ist 0,543 Grm. beizufügen Substanz und 0,014 beizufügen Grm.
„	249	„	28	„ oben	lies auffasert statt auflöst.
„	267	„	9	„ „	„ 148,8 statt 48,8.
„	365	„	22	„ „	„ 171 statt 71.
„	375	„	13	„ „	„ gesammten statt genannten.
„	376	„	10	„ „	„ 3,860 statt 3,313.
„	„	„	11	„ „	„ 0,066 statt 0,069.
„	„	„	31	„ „	ist 0,105 Grm. beizufügen Al_2O_3.
„	379	„	2	„ unten	„ 7,444 beizufügen Grm.
„	„	„	3	„ „	„ 0,1862 beizufügen Grm.
„	380	„	16	„ oben	„ 35,5 beizufügen K. C.
„	480	„	9	„ „	lies Fibrin statt Fibroin.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

89097553028

B89097553028A

Digitized by Google

Digitized by Google

89097553028

b89097553028a